

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Rekonstrukce a nádstavba bytového domu – řešení vytápění
Reconstruction and Extension of Residential Building – Heating

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jan Čuma**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb
Téma: **Rekonstrukce a nástavba bytového domu - řešení vytápění**
Reconstruction and Extension of Residential Building - Heating
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Stavebně technické řešení - dokumentace pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnnou technickou zprávu
3. Stavební část
 - Koordinační situace 1 :200, 1 : 250
 - Základy 1 : 50
 - Půdorysy jednotlivých podlaží 1 : 50
 - Výkresy stropních dílců 1:50
 - Řez schodištěm 1 : 50
 - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50
 - Pohledy 1 : 200 (1 : 100)
 - Vybrané detaily
 - Situace

4.Stavební tepelná technika a energetika budovy:

- stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu,
- stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy - průkaz energetické náročnosti budovy.

5.Technika prostředí staveb:

- technická zpráva,
- výpočet tepelných ztrát,
- návrh a výpočet jednotlivých zařízení (částí) zdroje tepla a systému vytápění,
- stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody,
- výkresová část.

6.Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm

Rozsah práce: dle směrnice děkana FAST_VYH_17_003 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č.350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

ČSN 73 4301 Obytné budovy. Praha. 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.

ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2005.

ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž. 2002.

ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav. 2013.

ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. 2006.

RYBÁR, P. a kol. Denní osvětlení a oslunění budov. 1. vyd., Brno, ERA, 2002.

ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. 2007.

ČSN 73 0580 – 2 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov. 2007.

SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno :

Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.

CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. Větrání a klimatizace. Praha : Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Černíková, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě: 30.11.2018

.....

Bc. Jan Čuma

prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 30.11.2018

.....

Bc. Jan Čuma

Anotace

Vzor bibliografické citace:

Bc. ČUMA, Jan. *Rekonstrukce a nádstavba bytového domu – řešení vytápění*. Ostrava, 2018. Počet stran 57. Diplomová práce na VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB. Vedoucí diplomové práce Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Předmětem této diplomové práce je stavebně konstrukční návrh rekonstrukce a nádstavby bytového domu společně s návrhem rekonstrukce vytápění. Návrh zateplení a stavebního řešení nádstavby domu byl realizován především s ohledem na tepelně technické posouzení objektu jako celku, především z důvodu dosažení co nejnižších tepelných ztrát objektu, a tedy nízkých provozních nákladů bytového domu.

V této práci je navržen nízkoteplotní dvouokruhový otopný teplovodní systém s nuceným oběhem vody, s rozvody z měděného potrubí a deskovými tělesy. Jako zdroj tepla byly navrženy dva plynové kotle, které slouží i pro ohřev okruhu dodávky teplé vody.

Diplomová práce se sestává ze dvou částí. První část je **stavební** a obsahuje průvodní a souhrnnou technickou zprávu, výpočet schodiště, výkresovou dokumentaci a výpis skladeb konstrukcí. Druhá část zabývající se prostředím staveb se sestává z **technické zprávy**, která obsahuje tepelně technické vyhodnocení objektu, průkazu energetické náročnosti budovy, stanovení potřeby teplé vody, návrh a výpočet vytápění, vč. zaregulování obou topných okruhů a návrhu bezpečnostních prvků teplovodní soustavy. Obsahem druhé části je také výkresová dokumentace vytápění.

Klíčová slova:

bytový dům, vytápění, tepelné ztráty, PENB, kondenzační kotel, regulace otopné soustavy

Annotation

Example of bibliographic quotation:

Bc. ČUMA Jan, *Reconstruction and Extension of Residential Building – Heating*. Ostrava, 2018. Number of pages 57. The diploma thesis is compiled at VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and Building Services. Supervisor: Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

The main subject of this diploma thesis contains the constructional design of the reconstruction and extension of the apartment building together with the proposal for the reconstruction of the heating. The design of the thermal insulation and the superstructure construction solution was realized at the first place considering the building thermal technical assessment as a complex, mainly to achieve the lowest thermal losses of the building resulted in the low operating costs of the apartment house.

In this thesis there is designed the low-temperature double-circuit heating system with forced circulation of water made with copper pipes and plate bodies. As a source of heat were designed two gas boilers maintain the heating the hot water supply circuit.

The diploma thesis consists of two parts. The first part is constructional containing a guide report and summary technical report, calculation of the staircase, drawing documentation and the listing of structures. The second part deals with the construction environment and consists of the technical report which contains the building thermal technical assessment, the energy performance, the determination of the hot water demand and the heating design and calculation, included regulation both, heating circuits and the hot water system safety elements design. The second part also contains the drawing heating documentation.

Keywords:

house superstructure, detached house, heating, heat loss, proof of energy performance of the building, condensation boiler, regulation of the heating system

Poděkování

Rád bych poděkoval své vedoucí diplomové práce, paní Ing. Marcele Černíkové, Ph.D. za podporu a odbornou pomoc, kterou mi věnovala v průběhu zpracování této diplomové práce. Dále děkuji panu Ing. Filipovi Čmielovi, Ph.D. za poskytnutí konzultací a odborné pomoci při zpracovávání projektové dokumentace stavební – technické části.

Také bych rád poděkoval paní Ing. Petře Tymové, Ph.D. za konzultace ohledně návrhu topných okruhů a vlastního zaregulování soustavy.

V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině za podporu při studiu a zpracovávání této práce.

OBSAH

OBSAH.....	1
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	2
ÚVOD	6
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	7
A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	7
A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	7
A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ.....	7
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	8
B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY	8
B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY	10
B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	19
B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	19
B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV	19
B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA.....	19
B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA	21
B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY.....	21
B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ.....	24
C. SITUAČNÍ VÝKRESY	25
C.1 SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	25
C.2 KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES.....	25
C.3 KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES	25
C.4 SPECIÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRESY	25
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	26
D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU	26
D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	51
ZÁVĚR	52
POUŽITÉ ZDROJE A LITERATURA.....	53
POUŽITÝ SOFTWARE	56
SEZNAM PŘÍLOH.....	57

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

Δp_{DIS}	Celková tlaková ztráta	[Pa]
Δp_{rv}	Navržená tlaková ztráta přednastavením ventilu	[Pa]
ΔQ_{max}	Max. rozdíl teplot mezi křivkou dodávky Q_{2p} a Q	[kWh/den]
Δt	Rozdíl teplot přívodní a vratné vody	[°C]
ΔU	Celkový průměrný vliv tepelných vazeb	[W/m ² K]
A	Plocha místnosti	[m ²]
A_C	Celková podlahová plocha objektu	[m ²]
B	Charakteristické číslo místnosti	[Pa ^{0,67}]
b, b_i, b_u	Činitel teplotní redukce	[-]
c	Měrná tepelná kapacita vody	[kWh/m ³ K]
CZT	Centrální zásobování teplem	
ČSN	Česká státní norma	
d_j	Tloušťka konstrukce	[m]
DN	Dimenze potrubí	[mm]
d_u	Korekce součinitele prostupu	[W/m ² K]
e	Stínící součinitel	[-]
e_i, e_t, e_d	Opravné součinitele	[-]
e_k	Korekční součinitel zahrnující exponování	[-]
EPS	Expandovaný polystyren	
f, R_{si}, c_r	Kritický teplotní faktor	[-]
f, R_{si}, N	Návrhový teplotní faktor	[-]
f_{g1}	Opravný součinitel zahrnující vliv roční změny teploty	[-]
f_{g2}	Opravný součinitel zahrnující rozdíl mezi průměrnou a výpočtovou teplotou	[-]
f_{ig}	Součinitel teplotní redukce	[-]
I	Délka potrubí	[m]
i_{LV}	Součinitel spárové provzdušnosti	[m ³ /s.Pa ^{0,67}]
K	Cenový ukazatel	[Kč/m ³]
KZS	Konstrukční zateplovací systém	
L	Délka spár otevíratelných oken a venkovních dveří	[m]
M	Hmotnostní průtok	[kg/h]
M	Charakteristické číslo místnosti	[-]

$M_{c,a}$	Množství zkondenzované vodní páry	[kg/m ² rok]
$M_{ev,a}$	Množství vypařitelné vodní páry	[kg/m ² rok]
MV	Minerální vlna	
N	Orientační náklady na stavbu	[Kč]
n_{50}	Stupeň těsnosti obvodového pláště	[-]
n_d	Počet dávek dle ČSN 06 0320	[-]
$N_{h; n}$	Intenzita výměny vzduchu	[h ⁻¹]
n_i	Počet uživatelů	[-]
n_j	Počet jídel	[-]
n_u	Počet ploch	[-]
NP	Nadzemní podlaží	
Θ_e	Výpočtová venkovní teplota	[°C]
$\Theta_{int, i}$	Výpočtová teplota interiéru	[°C]
OTP	Obecné technické požadavky	
P	Exponovaný obvod	[m]
p_1	Přirážka na vyrovnání vlivu chladných stěn	[-]
p_2	Přirážka na urychlení zátopy	[-]
p_3	Přirážka na světovou stranu	[-]
P_{ot}	Otevírací přetlak	[kPa]
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení stavby	
$p_{d,dov}$	Nejnižší provozní dovolený přetlak	[Pa]
p_{d_i}	Součinitel prodloužení doby dávky	[-]
$p_{h,dov}$	Horní provozní dovolený přetlak	[Pa]
Q_{2p}	Teplo odebrané z ohřívače teplé vody	[kWh/den]
Q_{2z}	Teplo ztracené při ohřevu a distribuci	[kWh/den]
$Q_c; F_{i,HL}$	Celková tepelná ztráta	[W]
Q_{cel}	Celková tepelná ztráta objektu	[kW]
Q_d	Teoretická potřeba tepla	[J]
Q_o	Základní tepelná ztráta prostupem	[W]
$Q_p; F_{i,T}$	Tepelná ztráta prostupem	[W]
$Q_v; F_{i,V}$	Tepelná ztráta větráním	[W]
$Q_{VYT,d}$	Denní potřeba tepla	[kWh]
$Q_{VYT,h}$	Hodinová potřeba tepla	[kWh]
Q_z	Trvalý tepelný zisk	[W]

R	Tlaková ztráta třením na metr délky potrubí	[Pa/m]
R	Tepelný odpor konstrukce	[m ² K/W]
R _{HE}	Návrhová vlhkost venkovního vzduchu	[%]
R _{HI}	Návrhová vlhkost vnitřního vzduchu	[%]
R _i	Tepelný odpor jednotlivých vrstev konstrukce	[m ² K/W]
R _{se}	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně – exteriér	[m ² K/W]
R _{si}	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně – interiér	[m ² K/W]
R _{tot}	Celkový tepelný odpor konstrukce při přestupu tepla	[m ² K/W]
S _j	Plocha konstrukce	[m ²]
SDK	Sádrokarton	
t ₁	Teplota vody přívodní	[°C]
t ₂	Teplota vody vratné	[°C]
T _{di}	Doba dávky	[h]
t _e	Návrhová teplota venkovního vzduchu	[°C]
t _i	Návrhová teplota vnitřního vzduchu	[°C]
t _p	Denní doba provozu	[h]
T _{si,p}	Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách	[°C]
t _{SV}	Teplota studené vody	[°C]
t _{TV}	Teplota teplé vody	[°C]
TV	Teplá voda	[-]
TUV	Teplá užitková voda	[-]
TZB	Technická zařízení budov	[-]
U _d	Součinitel prostupu tepla vstupních dveří	[W/m ² K]
U _{em}	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	[W/m ² K]
U _{em, N}	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy	[W/m ² K]
U _j	Součinitel prostupu tepla konstrukce	[W/m ² K]
U _k	Skutečná hodnota součinitele prostupu tepla	[W/m ² K]
U _{kc}	Celkový průměrný vliv tepelných vazeb	[W/m ² K]
U _{N, 20}	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla	[W/m ² K]
U _{rec, 20}	Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla	[W/m ² K]
UT	Úroveň terénu	
U _w	Součinitel prostupu tepla oken a balkonových dveří	[W/m ² K]
V	Obestavěný prostor budovy	[m ³]
V _{2p}	Celková potřeba teplé vody	[m ³]

V_{di}	Objem dávky v periodě	$[m^3]$
V_e	Expanzní objem	$[m^3]$
V_{ep}	Předběžný objem expanzní nádoby	$[m^3]$
V_i	Objem místnosti	$[m^3]$
V_j	Potřeba teplé vody pro mytí nádobí	$[m^3]$
V_m	Vnitřní objem vzduchu	$[m^3]$
$V_{min, i}$	Minimální množství větraného objemu vzduchu místnosti	$[m^3]$
V_o	Potřeba teplé vody pro mytí osob	$[m^3]$
V_{ob}	Obestavěný prostor budovy	$[m^3]$
V_u	Potřeba teplé vody pro úklid domácnosti, mytí podlah	$[m^3]$
V_v	Objemový průtok větraného vzduchu	$[m^3/s]$
V_{vH}	Potřebný objemový průtok	$[m^3/s]$
V_z	Objem zásobníků teplé vody	$[m^3]$
w	Rychlost proudění vody v potrubí	$[m/s]$
z	Poměrná ztráta při ohřevu a distribuci	$[kWh/den]$
Z	Tlaková ztráta třením	$[Pa]$
η	Účinnost	$[-]$
λ_j	Součinitel tepelné vodivosti	$[W/mK]$
ρ	Hustota vody při střední teplotě zásobníku	$[kg/m^3]$
$\Sigma\xi$	Součet součinitelů vřazených odporů	$[-]$
ϕ	Součinitel způsobu připojení	$[-]$
Φ_{TV}	Tepelný výkon zdroje	$[kWh]$
Φ_{TVr}	Tepelný výkon zdroje za rok	$[kWh/rok]$

ÚVOD

Předmětem této diplomové práce je stavebně konstrukční návrh rekonstrukce a nádstavby bytového domu společně s návrhem rekonstrukce vytápění. Bytový dům se nachází v Blansku na ulici A. Skotáka 5, 7.

Diplomová práce se sestává ze dvou částí. První část je **stavební** a obsahuje průvodní a souhrnnou technickou zprávu, výpočet schodiště, výkresovou dokumentaci a výpis skladeb konstrukcí. Druhá část zabývající se prostředím staveb se sestává z **technické zprávy**, která obsahuje tepelně technické vyhodnocení objektu, průkazu energetické náročnosti budovy, stanovení potřeby teplé vody, návrh a výpočet vytápění, vč. zaregulování obou topných okruhů a návrhu bezpečnostních prvků teplovodní soustavy. Obsahem druhé části je také výkresová dokumentace vytápění.

Návrh zateplení a stavebního řešení nádstavby domu byl realizován především s ohledem na tepelně technické posouzení objektu jako celku, především z důvodu dosažení co nejnižších tepelných ztrát objektu, a tedy nízkých provozních nákladů bytového domu.

Provozní náklady jsou náklady na pokrytí tepelné ztráty budovy. Velikost tepelné ztráty ovlivňují konstrukce, které jsou vystaveny přilehlému prostoru, jež tvoří venkovní vzduch, přilehlá zemina a temperované prostory.

Stávající venkovní konstrukce bytového domu byly zatepleny fasádním systémem o stejné tloušťce jako nově navržené zateplení stavební konstrukce nádstavby objektu. Tyto konstrukce bezpečně splňují minimální požadované hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N, 20}$, které jsou uvedeny v normě ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov [1].

Konstrukce nádstavby objektu, které jsou ve styku s venkovním prostorem, splňují požadavek doporučených hodnot součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov [1].

V této práci je navržen nízkoteplotní dvouokruhový otopný teplovodní systém s nuceným oběhem. Pro rozvody bude použito měděné potrubí a v obytných místnostech budou nově nainstalována desková tělesa. Jako zdroj tepla budou sloužit dva plynové kotle, které budou navíc plnit funkci ohřevu okruhu dodávky teplé vody.

Další změna oproti původnímu stavu budovy spočívá ve změně užívání místnosti 1.13 v 1NP. Místo kočárkárny bude umístěna provozovna kadeřnictví. Změna zahrnuje výměnu skladby podlahy, umístění sociálního zařízení, vybourání otvoru pro vstupní dveře a okno kadeřnictví. Členění této práce bylo zpracováno dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., ve znění novely č. 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb [2].

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) název stavby: Regenerace a zateplení bytového domu Aloise Skotáka
1375/5, 1376/7 Blansko
- b) místo stavby: k. ú. Blansko, p. č. stav. 1442
- c) předmět dokumentace: Rekonstrukce a nádstavba bytového domu, řešení
vytápění

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

- a) Jméno, příjmení, místo trvalého pobytu:
Společenství vlastníků domu Al. Skotáka 5, 7
Al. Skotáka 678 01 Blansko

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

- a) Jméno, příjmení, obchodní firma, IČO, místo podnikání:
Bc. Jan Čuma
A. Skotáka 1374/3
678 01 Blansko

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba nebude členěna na stavební objekty.

A.3 Seznam vstupních podkladů

Geodetické a mapové podklady:

- Mapa katastrálního území
- Geodetické zaměření dotčeného pozemku 1:500

Ostatní:

- Požadavky investora
- Obhlídka místa, fotodokumentace
- Vyjádření dotčených orgánů
- EU, ČSN normy, platné vyhlášky, nařízení vlády

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

- a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území**

Pozemek par. č. stav. 1442 s řešeným bytovým domem leží v blízkosti centra města. Pozemek se stavbou je rovinný. Pozemky přiléhající ke stavbě bytového domu jsou ve vlastnictví města Blanska.

Parcelní číslo: 1442 v k. ú. Blansko (581283)

Výměra dotčeného pozemku: 310 m²

Druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří

- b) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem**

V souvislosti s navrhovanou rekonstrukcí a nábavbou bytového domu nebylo vydáno územní rozhodnutí ani veřejnoprávní smlouva o územním rozhodnutí.

- c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby**

Bytový dům leží podle územního plánu v ploše pro bydlení.

- d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území**

Vzhledem k rozsahu a charakteru stavby není nutné žádat o žádnou výjimku ani úlevové řešení.

- e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Veškeré podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů byly splněny a byly zapracovány do této dokumentace.

- f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.**

Vzhledem k rozsahu stavby nebyly provedeny žádné průzkumy.

- g) ochrana území podle jiných právních předpisů**

Pozemek s řešeným bytovým domem neleží v památkové rezervaci ani v památkové zóně, není zvláště chráněným územím.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Bytový dům neleží na záplavovém ani poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Rekonstrukce a nádstavba bytového domu nebude mít žádný negativní vliv na okolní pozemky ani stavby. Stavba musí být prováděna tak, aby nedocházelo k nadměrným negativním vlivům na okolí – zvýšená hluchnost, prašnost, znečištění komunikace apod.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

V těsné blízkosti objektu se nenachází vzrostlé stromy, které by bránily instalaci lešení, či vlastní rekonstrukci bytového domu. Veškeré stavbou dotčené pozemky budou po dokončení stavebních prací uvedeny do původního stavu.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Stavbou nebude dotčen zemědělský půdní fond. Instalované lodžie budou zavěšené do obvodového pláště.

l) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Napojení stavby na dopravní infrastrukturu: nemění se

Napojení stavby na technickou infrastrukturu:

V rámci stavby bude provedena změna ploché střechy na sedlovou střechu. V souvislosti s touto změnou bude nově instalováno venkovní dešťové odpadní potrubí a provedeno nové svodné potrubí dešťové kanalizace. Toto potrubí bude napojeno na stávající potrubí dešťové kanalizace vedoucí ulicí A. Skotáka.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba není podmíněna jinou stavbou.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Tab. 1. Seznam pozemků stavby.

Parcela č.	Druh pozemku	Výměra m²	Stavba na parcele	L.V.	Vlastník, jiný oprávněný
1442	Zastavěná plocha a nádvoří	310	Č. p. st. 1442	4188	Viz samostatný list vlastníků bytových jednotek.
79/1	Ostatní plocha	816	-	10001	Město Blansko, nám. Svobody 32/3, 678 01 Blansko
79/2	Ostatní plocha	427	-	10001	Město Blansko, nám. Svobody 32/3, 678 01 Blansko
79/3	Ostatní plocha	3243	-	10001	Město Blansko, nám. Svobody 32/3, 678 01 Blansko

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Stavbou nevzniknou žádná ochranná nebo bezpečnostní pásma.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Řešený bytový dům byl postaven v roce 1962. Dle původní dochované dokumentace byl dům postaven podle krajského typu AT1 pro třípodlažní zástavbu.

Jedná se o objekt se čtyřmi nadzemními podlažími, z nichž 1NP je vstupní a technické. Stavba je založena plošně na pásových základech. Obvodové a vnitřní nosné zdivo je vyzděno z keramických cihel CDm.

Fasáda objektu je břízolitová, na soklové části je teracová omítka.

Vnitřní schodiště je prefabrikované. Stropy o světlém rozponu 4,8 m jsou provedeny ze ŽB prefabrikátů řady PZT 510 se škvárovými vložkami PLM 2 a keramickými vložkami Miako.

Na obvodových, středních a schodišťových stěnách jsou ŽB monolitické věnce. Strop nad sklepem je ze stropních desek PZD 3 do prefabrikovaných I nosníků.

Byla provedena prohlídka stavby z exteriéru a částečně interiéru. Stavba je celkově v dobrém technickém stavu, který odpovídá stáří stavby a množství prováděných úprav. Veškerá okna a venkovní dveře byly vyměněny za plastová s izolačním dvojsklem. Střecha domu byla dle předávacího protokolu v roce 2000 doteplena izolací EPS tl. 100 mm. Finální hydroizolaci střechy tvoří modifikované asfaltové pásy. Dodatečná izolace EPS je dle dodacího listu kotvená. Obvodové zdivo stavby nevykazuje výrazné poruchy od zemní vlhkosti, které by ukazovaly na nefunkčnost původní hydroizolace. Rovněž na fasádě nejsou patrné žádné statické poruchy. Po montáži lešení bude nutné provést detailní prohlídku fasády z lešení. V případě, že by se zjistily významné poruchy, je nutné přizvat statika a přijmout jeho opatření. Štítové stěny byly dodatečně zatepleny kontaktním fasádním systémem s izolací EPS tl. 100 mm.

b) účel užívání stavby

Řešený objekt slouží jako bytový dům.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Bytový dům je trvalou stavbou.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Stavba je navržena v souladu s požadavky Vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na výstavbu ve znění nové vyhlášky 323/2017 Sb. [3].

Dále je v souladu se Stavebním zákonem 183/2006 Sb. v aktuálním znění dle zákona 225/2017 Sb. [4]. Vyhláškou 501/2006 Sb. ve znění novely 431/2012 Sb. [5].

Stavba zahrnuje změnu užívání místnosti 1.13 v INP. Místo kočárkárny bude umístěna provozovna kadeřnictví. U provozovny kadeřnictví bylo zohledněno bezbariérové užívání této místnosti navazující na veřejně přístupné plochy a komunikace z hlediska požadavků Vyhlášky 398/2009 Sb. O obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [6]. V ostatních případech se přístupy do objektu nemění, tedy není nutné řešit bezbariérové užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací z hlediska požadavků Vyhlášky 298/2009 Sb. O obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [6].

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Veškeré podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů byly splněny a byly zapracovány do této dokumentace.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba nevyžaduje ochranu podle jiných právních předpisů.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Zastavěná plocha:	310 m ²
Obestavěný prostor:	4642,40 m ³
Užitná plocha:	1352,60 m ²
Počet bytových jednotek:	12 bytových jednotek
Počet provozoven:	1 provozovna kadeřnictví
Počet uživatelů:	40 osob

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Potřeba pitné vody byla stanovena dle přílohy č. 12 Vyhlášky č.120/2011 Sb.

vyhlášky [7]. Množství potřeby pitné vody bylo stanoveno 1450 m³/rok. Množství odpadní vody odpovídá potřebě pitné vody a je uvažováno 1450 m³/rok. Dešťová voda bude odváděna dešťovou kanalizací.

Pro vytápění a ohřev teplé vody budou použity dva plynové kotle o výkonu dohromady 64 kW. Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody: 159,1 Mwh/rok. Podrobný výpočet potřeby energie na vytápění a ohřev teplé vody je uveden v příloze č. 9. Výpočet potřeb byl proveden s pomocí výpočtu dostupného na webových stránkách www.tzb-info.cz [8].

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Zahájení stavby: květen 2019

Dokončení stavby: listopad 2019

Stavba nebude členěna na etapy.

j) orientační náklady stavby

Předpokládané náklady na zateplení + instalaci nových lodžii činí 4 mil. Kč.

Předpokládané náklady na plynové kotle vč. topných rozvodů a těles činí 0,8 mil. Kč.

Předpokládané náklady na nádstavbu bytového domu činí:

$$N = V_{ob} \times K \quad (A.1)$$

V_{ob} – Obestavěný prostor budovy [m³]

K – Cenový ukazatel [Kč/m³], který je stanoven dle cenových ukazatelů ve stavebnictví pro rok 2016 [9], a to na 6841 Kč/m³

$N = 913,15 \text{ m}^3 \times 6841 \text{ Kč/m}^3 = 6,247 \text{ mil. Kč.}$

Předpokládané náklady na úpravu prostor provozovny činí. 0,15 mil Kč.

Celková cena předpokládaných nákladů na rekonstrukci a nádstavbu bytového domu činí: **11,2 mil. Kč.**

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Řešená stavba slouží jako bytový dům, ve kterém je 12 bytových jednotek a provozovna kadeřnictví.

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stávající urbanistická koncepce území nebude navrhovanými úpravami bytového domu dotčena.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Stavba je hmotově jednoduchý objekt obdélníkového půdorysu se dvěma vstupy orientovanými směrem k západu. Komplexní rekonstrukce obvodového pláště vč. nové nádstavby umožňuje dát objektu nový, architektonicky hodnotnější výraz navazující na vedlejší objekt se sedlovou střechou. Kromě vlastního zateplovacího systému a nádstavby bytového domu bude řešena výměna instalace zavěšených lodžii na východní průčelí domu a řada detailů, jako např. klempířské prvky aj. Fasáda bude řešena kombinací prolínajících se barevných ploch. Sokl domu bude podtržen fasádní mozaikovou omítkou. Okna a balkonové dveře jsou v bílé barvě, vchodové dveře jsou ve hnědém odstínu. Urbanistická koncepce území se stavebními úpravami objektu nemění.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Bytový dům není vybaven žádným technologickým zařízením a není v něm umístěn žádný výrobní provoz. Stavba slouží pro bydlení a v 1NP se nachází provozovna kadeřnictví, která také není výrobním provozem.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba zahrnuje změnu užívání místnosti 1.13 v 1NP. Místo kočárkárny bude umístěna provozovna kadeřnictví. U provozovny kadeřnictví bylo zohledněno

bezbariérové užívání této místnosti navazující na veřejně přístupné plochy a komunikace z hlediska požadavků Vyhlášky 398/2009 Sb. O obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [6]. V ostatních případech se přístupy do objektu nemění, tedy není nutné řešit bezbariérové užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací z hlediska požadavků Vyhlášky 298/2009 Sb. O obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [6].

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Konstrukční a materiálové řešení objektu splňuje požadavky na bezpečnost při jeho užívání. Stavba je navržena v souladu s příslušnými ČSN a OTP na výstavbu.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Práce navrhuje komplexní zateplení obálky budovy – obvodových stěn, stropu nad technickým podlažím, zateplení střešního pláště, instalaci zavěšených lodžii, novou nádstavbu se sedlovou střechou, rekonstrukci místnosti 1.13 v 1NP (provozovna kadeřnictví), nové dešťové okapy, svody, nový hromosvod s uzemněním a s tím související řadu prací menšího rozsahu.

b) konstrukční a materiálové řešení

REKONSTRUKCE A ZATEPLENÍ

Původní balkony budou odstraněny. Místo nich budou instalovány prefabrikované betonové zavěšené lodžie s proskleným zábradlím. Obvodové stěny budou izolovány kontaktním fasádním zateplovacím systémem s tepelnou izolací EPS 70 grafitový tl. 140 mm, odštriková zóna bude zateplena XPS, strop nad technickým podlažím bude izolován EPS 70 F tl. 100 mm a nad společnými chodbami minerální vlnou tl. 100 mm. Minerální vlna je použita, protože se jedná o únikové prostory a je zde nutné respektovat Vyhlášku č. 268/2011 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb [10].

KADEŘNICTVÍ

Bude provedeno vybourání otvoru pro vstupní dveře a okno kadeřnictví v místnosti 1.13, dále bude vybourána podlaha místnosti 1.13.

Nová podlaha bude zateplená, aby splnila požadavky dané normou ČSN 73 0540-2 [1]. Skladba podlahy je patrná z přílohy č. 2. V prostoru kadeřnictví bude nově vyzděna místnost toalety. Při návrhu prostoru kadeřnictví byla respektována vyhláška 268/2009 Sb. [3], dále vyhláška č. 20/2012 Sb. [11].

NOVÝ STAV STŘECHY A STŘEŠNÍ NÁDSTAVBA

Bourací práce

Bude provedena demontáž stávajících vrstev střechy až na nosné konstrukce střechy vč. demontáže stávajících PZD desek tvořících přesahy střechy. Bude provedena demontáž oplechování atik. Z povrchů atik bude odstraněna stávající vrstva omítky, tak aby bylo možné provést dostatečné provázání nově prováděné nadezdívky a vyzdívky štítů.

Nadezdívky

Pro umístění nové sedlové střechy a podkrovní nádstavby budou provedeny nadezdívky výšky 0,9 m ze zdiva Porotherm 30 na maltu Porotherm Profi. Nově prováděné nadezdívky budou provázány se stávajícím obvodovým věncem budovy. Ve vrcholu nadezdívky bude proveden pozední věnec tl. 200 mm.

Provedení střechy

Střecha bude sedlová se štíty a sklonem 35°, ve střeše budou provedeny střešní vikýře se sklonem střechy 9°. Střešní konstrukce bude vaznicové soustavy typu stojaté stolice, z impregnovaného hraněného řeziva o nejvyšší přípustné vlhkosti 17 %, dle ČSN EN 1995-1-1 [12]. Na podélných stěnách jsou navrženy pozednice o rozměrech 140 × 140 mm, střední vaznice s rozměry 140 × 180 mm budou uloženy do nových nadezdívek tl. 300 mm, 250 mm. Krokve o rozměrech 100 × 180 mm budou osedlány na pozednice a vaznice. V případě vikýřů na okapní vaznice. Na střechu je navržena krytina Bramac MAX Protector s odstínem cihlově červená na sklon střechy 35° a krytina Bramac MAX Protector 7° pro vikýře o sklonu 9°. Je nutné dodržet systémové řešení dle požadavku výrobce.

Výplně otvorů u střešní nádstavby:

Okna budou bílé barvy plastová z profilu VEKA SOFTLINE 70 AD zaskleny dvojsklem. Součinitel prostupu tepla oken je $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Schodiště

Navrženo je dřevěné bukové schodiště s rozměry 3720 × 800 × 2860 mm.

Schodiště je navrženo s 15 stupni. Kotvení schodiště bude provedeno do stávající podlahy ve 4NP, vnitřní nosné stěny a stropní konstrukce. Při návrhu schodiště byla respektována norma ČSN 73 4130 [13]. Výpočet schodiště se nachází v příloze č. 1.

c) mechanická odolnost a stabilita

Při provádění stavebních prací je nutno dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Stavba je navržena v souladu s požadavky § 8 Vyhlášky č. 268/2009 Sb. [3]. Při provedení stavby v souladu s navrženým projektovým řešením bude projektovaná stavba konstrukčně stabilní a bezpečná, bude zajištěna její prostorová stabilita a nebude mít negativní statický vliv na stávající okolní objekty.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Stávající řešení vytápění bytového domu

V 1NP v technické místnosti je umístěna výměňková stanice, do které je přiveden potrubní rozvod DN 50 horké vody CZT. Je zde instalován deskový výměník tepla, potrubní rozvody včetně armatur, systém regulace a měření, expanzní nádoba, cirkulační čerpadlo topné vody GRUNDFOS Magna 32-100-180, zásobník teplé vody o objemu 500 litrů s vlastní expanzní nádobou a cirkulačním čerpadlem. Stávající výměňková stanice tepla bude prozatím zachována plně funkční, beze změny.

Pro oba vchody je proveden jeden společný pátevní rozvod topné vody s jedním společným oběhovým čerpadlem.

Stávající rozvod topné vody je proveden z ocelového potrubí.

Nová koncepce zásobení teplem

Objekt bude odpojen od CZT. Zhodnocení o odpojení od CZT proběhlo dle ekonomického zhodnocení změny zdroje z CZT na plynovou kotelnu, příloha č. 18.

Dále bylo přihlédnuto k Technicko ekonomické studii – Koncepce snížení ceny tepla z CTZ ve městě Blansku z roku 2015 [14], kde je uvedena ztráta systému dodávky tepla ve výši 10 %.

Nově budou v technické místnosti instalovány dva plynové závěsné kondenzační kotle, každý o výkonu 32 kW.

Plynové potrubí ke kotlům bude provedeno odbočkou ze stávajícího vnitřního NTL plynovodu DN 50 v kočárkárně vchodu č. 7.

Rozvody topného okruhu

V rámci rekonstrukce a nové nádstavby bytového domu bude demontován společný páteřní rozvod topné vody, jehož dimenze nejsou dostatečné pro připojení nové nádstavby a nově navrhovaný teplotní spád 55/40 °C. Dále budou vyměněna stávající litinová tělesa v bytových jednotkách.

Dle ztrát v jednotlivých místnostech bytového domu budou instalována nová otopná tělesa od společnosti KORADO. Veškeré technické listy k topným tělesům byly získány z webových stránek společnosti Korado [15].

V objektu bude proveden nový rozvod topné vody skládající se ze dvou topných okruhů (A, B). Nově navrhovaný rozvod bude proveden z měděného potrubí, jehož dimenze jsou posouzeny v příloze č. 11. Nově navržený rozvod byl navrhován dle ČSN 06 0310 (06 0310), Ústřední vytápění – Projektová montáž [16], ČSN EN 12 828, Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav [17], Vyhlášky č.193/2007 Sb. [18]. Vedení nových potrubních tras je patrné z výkresové dokumentace.

Na základě výpočtu dodávky teplé vody (příloha č. 9) bude v objektu provedena výměna zásobníku teplé vody za větší zásobník o objemu 1000 l. Zásobník bude dodán od společnosti REGULUS, jehož technické specifikace byly získány z webových stránek výrobce [19].

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Přesným popisem stavby z hlediska požární bezpečnosti se zabývá požárně bezpečnostní řešení stavby (PBR), které není předmětem této dokumentace.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Nově zateplené i nové navrhované konstrukce budovy splňují požadavek $U_{rec,20}$ uvedený v normě ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [1], byla respektována vyhláška č. 78/2013 Sb. a směrnice evropského parlamentu a rady 2010/31/EU [20, 21]. Jednotlivé konstrukce byly posouzeny výpočtem, tento výpočet byl proveden v programu Teplo 2015 [S1].

V souvislosti s rekonstrukcí a nádstavbou bytového domu byl zpracován průkaz energetické náročnosti budovy (příloha č. 8) a energetický štítek budovy (příloha č. 7). Nově zrekonstruovaná budova vč. nádstavby spadá do třídy C energetické náročnosti.

Pro zpracování průkazu a štítku budovy byly použity programy Energie [S3] a Ztráty [S2].

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Stávající objekt využívá přirozeného větrání přes otvorové výplně. Tento způsob větrání bude zachován i po rekonstrukci objektu. Stávající a nově navržené otvorové výplně splňují svou velikostí a počtem požadavek normy ČSN EN 15 251 [22]. Zároveň zajišťují dostatečné proslunění interiéru.

Vzniklý komunální odpad je odvážen pravidelným svozem odpadů, který provozuje město Blansko.

Rekonstrukcí a nádstavbou objektu nedojde ke zhoršení životního prostředí v okolí stavby. Stavba během provozu ani v průběhu výstavby nebude zdrojem škodlivých emisí.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Vzhledem k charakteru stavby není nutné řešit.

b) ochrana před bludnými proudy

Vzhledem k charakteru a rozsahu stavby není nutné řešit.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Stavba je umístěna v centru města Blanska, kde se nenachází technická seizmicita. Vzhledem k charakteru a rozsahu stavby není nutné navrhovat ochranu proti působení technické seizmicity.

d) ochrana před hlukem

Umístění stavby v lokalitě neklade speciální nároky na akustické opatření zabraňující pronikání hluku z okolí stavby a naopak.

Nově navržené obvodové i vnitřní zdivo a výplně okenních otvorů splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost dle ČSN 73 0532 [23].

e) protipovodňová opatření

Stavba neleží v povodňovém území.

f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Nejsou známy žádné jiné vlivy, které by nepříznivě ohrožovaly stavbu.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Nemění se.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Z objektu bytového domu bude nově vedeno potrubí dešťové kanalizace – potrubí KG 150 v délce 13,42 m, vč. instalace nové revizní šachy vedle paty objektu.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Nemění se.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Nemění se.

c) doprava v klidu

Nemění se.

d) pěší a cyklistické stezky

Neřeší se.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Terén v bezprostředním okolí stavby bude po dokončení stavebních prací uveden do původního stavu.

b) použité vegetační prvky

Nejsou navrhovány.

c) biotechnická opatření

Nejsou navrhována.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Ovzduší

Během výstavby nedojde ke zhoršení ovzduší v okolí stavby.

Hluk ze stavebních strojů a dopravních prostředků

Při stavbě budou využívány vhodné stroje, které vyhovují přípustné hladině akustického výkonu (emise hluku). Dle nařízení č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými vlivy účinky hluku [24], je nejvyšší ekvivalentní hladina pro obytné bloky vnitřní městské zástavby během vykonávání povolených stavebních činností následující:

Podle hygienického posudku platí max. přípustná hodnota L

7:00-21:00 hod. 65 dB (A)

21:00-7:00 hod 45 dB (A)

Uvedené maximální hodnoty platí pro měření hluku ve vzdálenosti 2 m před fasádou nejbližší obytné budovy.

Voda

Nebude stavbou dotčena.

Odpady

Veškeré odpady vznikající při výstavbě budou předány k likvidaci speciální firmě.

Půda

Stavbou nebude dotčena půda v okolí stavby.

Veškeré odpady ze stavby budou evidovány.

Likvidace odpadů ze stavby bude provedena dle ustanovení zákona č. 223/2015 Sb. [25] a vyhlášky č. 93/2016 Sb. [26].

b) vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

Navrhovaná stavba nebude mít žádný negativní vliv na okolní přírodu a krajinu. V místě ani v blízkosti stavby se nenachází žádné památné stromy. Menší zeleň v blízkosti stavby musí být po dobu stavby chráněna proti poškození. Stávající ekologické funkce a vazby v krajině zůstanou zachovány.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Město Blansko neleží v oblasti Natura 2000. Stavba není v mezinárodně ani evropsky významné lokalitě. V místě stavby není významná ptačí oblast. Předpoklad projektu je nutné během realizace ověřit z lešení. V případě, že by byl při podrobné prohlídce stavby z exteriéru zjištěn výskyt hnízdicího ptactva na fasádě objektu, bylo by nutné provést ornitologický průzkum a přijmout opatření.

- d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem**

Vzhledem k charakteru stavby není nutné zpracovávat kompletní dokumentaci EIA.

- e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno**

Není řešeno.

- f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

Stavba neklade požadavky na návrh bezpečnostních a ochranných pásem.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Vzhledem k charakteru a rozsahu stavby není nutné navrhovat žádná speciální opatření pro zajištění ochrany obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby

- a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

Na stavbě bude umístěn staveništní rozvaděč, který bude připojen na stávající rozvod domu. Voda bude odebírána ze stávající přípojky domu.

Doprava materiálů na stavbu bude probíhat z blízkých lokalit.

- b) odvodnění staveniště**

Staveniště bude odvodněno přirozeným vsakem dešťových vod do okolního terénu.

- c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Přísun stavebního materiálu a mechanismů bude probíhat z komunikace před pozemkem stavebníka.

- d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Stavba nebude mít žádný negativní dopad na okolní stavby ani pozemky. Zvýšenou prašnost během provádění stavby zejména při bourání balkonů je nutné eliminovat klopením.

- e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Při výstavbě budou splněny všechny podmínky příslušného orgánu životního prostředí. Stavba neklade požadavky na asanace, demolici ani kácení dřevin. V blízkosti řešené stavby se nenachází žádná vzrostlá zeleň.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

K výstavbě bude použit po omezenou dobu (montáž zavěšených lodžii, konstrukce střechy nádstavby) pozemek p. č. 79/3, který je v majetku města Blanska.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Obchozí trasy nebudou třeba.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Během stavebních prací je nutné postupovat tak, aby se vzniku a množství odpadu co nejvíce omezovalo. Odpad ukládat jen v místech k tomu určených. Odpady shromažďovat utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií na příslušných označených místech do zajištěných přistavených kontejnerů, vhodných obalů a nádob pro shromažďování a následující přepravu. Výskyt nebezpečných stavebních odpadů není předpokládán. Odpad lze zneškodňovat jen prostřednictvím firem vlastních koncesi pro tuto činnost.

Při realizaci navrhované stavby se předpokládá vznik těchto odpadů:

původní betonové balkony vč. ocelového zábradlí – 12 ks, PZD desky 64 ks, skleněné tvárnice 60 ks, betonová dlažba – původní okapový chodník, betonová podlaha v kadeřnictví, klempířské prvky střecha, vnější parapety – pozink, polystyrén bez i s omítkou (cca 60 m³).

Likvidace odpadů bude provedena dle ustanovení zákona č. 223/2015 Sb. [25] a vyhlášky č. 93/2016 Sb. [26].

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Při budování nového okapového chodníku a nového svodného potrubí bude odtěžena zemina o objemu cca 9,5 m³. Vytěžená zemina bude uložena na místně příslušnou skládku.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

V řešeném objektu se nenachází žádný zdroj, který by nedovoleně znečišťoval svoje okolí škodlivinami. Nejsou známy žádné vlivy, které by nepříznivě ohrožovaly životní prostředí a naopak nejsou známy žádné vlivy, které by ohrožovaly stavbu. Úpravami objektu nedojde ke zhoršení životního prostředí v okolí stavby. Vznikající odpadový materiál bude likvidován a jeho odvoz zajištěn oprávněnou organizací. Odpad vznikající při stavebních pracích bude separován a likvidován na příslušných skládkách komunálního odpadu a sběrných dvorech. Výstavba a stavební práce budou probíhat tak, aby omezily nepříznivé vlivy prašnosti a hluku na své okolí.

Stavba nebude mít žádný negativní vliv na zemědělský půdní fond. Stavba během provozu ani v průběhu výstavby nebude zdrojem škodlivých emisí. Způsob nakládání s odpady je řešen ve smyslu ustanovení zákona č. 223/2015 Sb. [25], o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), a vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb. [26], kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

V průběhu výstavby musí být zajištěna bezpečnost práce při provádění staveb:

- Všichni pracovníci na stavbě budou proškoleni a budou seznámeni s předpisy bezpečnosti práce, poučení o pohybu po staveništi, dopravě a manipulaci s materiálem, budou seznámeni s hygienickými a požárními předpisy. Budou dodržovat zákony a vyhlášky, zejména:
 - nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění novely 136/2016 Sb. [27]
 - zákon č. 309/2006 Sb. – zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v aktuální znění dle novely 88/2016 Sb. [28] a dále jak je uvedeno v příslušných částech stavebního řešení projektové dokumentace.

Zhotovitel stavby (stavební podnikatel) zajistí staveniště v potřebném rozsahu proti vniknutí nepovolaných osob do prostoru staveniště.

Zaměstnanci dodavatelské organizace jsou povinni řídit se při své práci a činnostech prováděných jejich firmou ustanoveními zákona č. 262/2006Sb. zákoník práce v platném znění [29], zákonem č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [28], NV 101/2005 o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, vyhl. ČÚBP č. 48/1982 Sb. o zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení [30], NV 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [31], NV 362/2005 Sb. zajištění BOZP při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (a to zejména zajištěním ohroženého prostoru pod místem výkonu prací) [32]; při zásahu do rozvodů zemního plynu také NV 406/2004 Sb. o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu [33]; dále z hlediska zajištění požární bezpečnosti při stavebních pracích zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně v platném znění [34],

vyhl. MV č. 87/2000 Sb. kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách [35], vyhl. MV ČR 246/2001 Sb. o požární prevenci a dalšími platnými právními předpisy a ČSN upravujícími podmínky BOZP a PO [36]. Během všech stavebních prací musí být postupováno v souladu s požadavky zák. č. 309/2006 Sb., v platném znění [28] a zák. č. 262/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů [29], dále dle nař. vl. č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší minimální požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [37]. Vzhledem k rozsahu stavby, předpokládané době trvání stavby a předpokládanému počtu pracovníků na stavbě současně musí být v souladu se Zákonem č.309/2006 Sb. [28], zpracován plán BOZP při práci na staveništi a zajištěn dohled koordinátora bezpečnosti práce.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavebními úpravami bytového domu a souvisejících staveb nebudou dotčeny žádné stavby a není nutné navrhovat žádné úpravy pro bezbariérové užívání.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Stavba neklade žádné požadavky na dopravní inženýrská opatření.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Vzhledem k charakteru a rozsahu stavby nejsou při výstavbě předpokládána žádná speciální opatření.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Stavba bude zahájena v květnu 2019 a dokončena v listopadu 2019.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Není řešeno.

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1 Situační výkres širších vztahů

Není řešeno.

C.2 Katastrální situační výkres

Není řešeno.

C.3 Koordinační situační výkres

C.03 – Koordinační situační výkres, Měřítko: 1:200

C.4 Speciální situační výkresy

Není řešeno.

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) technická zpráva

Stavba je hmotově jednoduchý objekt obdélníkového půdorysu se dvěma vstupy orientovanými směrem k západu. Komplexní rekonstrukce obvodového pláště vč., nové nádstavby umožňuje dát objektu nový, architektonicky hodnotnější výraz navazující na vedlejší objekt se sedlovou střechou. Kromě vlastního zateplovacího systému a nádstavby bytového domu bude řešena výměna instalace zavěšených lodžii na východní průčelí domu a řada detailů, jako např. klempířské prvky aj. Fasáda bude řešena kombinací prolínajících se barevných ploch. Sokl domu bude podtržen fasádní mozaikovou omítkou. Okna a balkonové dveře jsou v bílé barvě, vchodové dveře jsou ve hnědém odstínu. Urbanistická koncepce území se stavebními úpravami objektu nemění.

Stávající stav

Řešený bytový dům byl postaven cca v roce 1962. Dle původní dochované dokumentace byl dům postaven podle krajského typu AT1 pro třípodlažní zástavbu.

Jedná se o objekt se čtyřmi nadzemními podlažními, z nichž 1NP je vstupní a technické. Stavba je založena plošně na pásových základech. Obvodové a vnitřní nosné zdivo je vyžděno z keramických cihel CDm.

Fasáda objektu je břizolitová, na soklové části je teracová omítka.

Vnitřní schodiště je prefabrikované. Stropy o světlém rozponu 4,8 m jsou provedeny ze ŽB prefabrikátů řady PZT 510 se škvárovými vložkami PLM 2 a keramickými vložkami Miako.

Na obvodových, středních a schodišťových stěnách jsou ŽB monolitické věnce. Strop nad sklepem je ze stropních desek PZD 3 do prefabrikovaných I nosníků.

Byla provedena prohlídka stavby z exteriéru a částečně interiéru. Stavba je celkově v dobrém technickém stavu, který odpovídá stáří stavby a množství prováděných úprav. Veškerá okna a venkovní dveře byly vyměněny za plastová s izolačním dvojsklem. Střecha domu byla dle předávacího protokolu v roce 2000 doteplena izolací EPS tl. 100 mm. Finální hydroizolaci střechy tvoří modifikované asfaltové pásy.

Dodatečná izolace EPS je dle dodacího listu kotvená. Obvodové zdivo stavby nevykazuje výrazné poruchy od zemní vlhkosti, které by ukazovaly na nefunkčnost původní hydroizolace. Rovněž na fasádě nejsou patrné žádné statické poruchy. Po montáži lešení bude nutné provést detailní prohlídku fasády z lešení. V případě, že by se zjistily významné poruchy, je nutné přizvat statika a přijmout jeho opatření.

Štítové stěny byly dodatečně zateplený kontaktním fasádním systémem s izolací EPS tl. 100 mm.

Nový stav

SVISLÉ KONSTRUKCE STÁVAJÍCÍHO OBJEKTU

Úprava stávajících otvorů

V současnosti jsou na západním průčelí v 1NP dvě sestavy pevných oken (čočky), které se vybourají a otvory zazdí z plynosilikátových tvárnic. Povrch zdiva se zapraví omítkou.

Dále budou vybourány sestavy skleněných tvárnic, otvory se částečně zazdí. Sestavy se nahradí malým otevíravým oknem získaným z vybouraného otvoru kadeřnictví, viz níže. Okno bude mít rozměry 600 × 600mm a součinitel prostupu tepla nového okna $U_o = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Nadpraží nových otvorů se vytvoří vždy 5 nosníky I č.120. Nosníky budou vkládány nejdříve z jedné strany stěny do drážky ve zdivu. Nosníky se vyklínují ocelovými klíny a obetonují. Teprve po řádném vytvrdnutí lze vysekat drážku z druhé strany zdiva a vsadit stejným způsobem další dva nosníky a obetonovat. Po vytvrdnutí nového nadpraží lze vybourat parapet a instalovat okna.

Dále bude provedeno vybourání otvoru pro vstupní dveře a okno pro kadeřnictví v místnosti 1.13. V místnosti 1.13 jsou umístěny 2 ks oken 600 × 600 mm. Tato okna budou vybourána a použita pro nahrazení sestav skleněných tvárnic ve sklepech 1.04 a 1.25.

Nad stávajícími okny v místnosti 1.13 je dle výkresové dokumentace umístěn stávající překlad 2 RZP 4n – 255. Tento překlad bude zachován, před vlastním vybouráním otvoru bude osekána interiérová omítka v místě překladu a bude zkontrolována délka umístěného překladu. Min. délka uložení překladu musí být 150 mm na každé straně. Po této kontrole a splnění výše uvedené podmínky je možné provést bourací práce a instalaci sestavy vstupních dveří a okna pro budoucí kadeřnictví.

Vnitřní a vnější ostění se zapraví. Ze strany interiéru bude provedena nová malba.

Příprava podkladu fasády

Povrch obvodových stěn je opatřen březolítovou omítkou. Případné zavlhlé, odpadající, vyduté a nesoudržné omítky (nutno posoudit vizuálně a poklepem) je nutné otlouct a provést nové jádrové. Podklad musí být suchý, rovný, pevný, zbavený všech nečistot, volně oddělitelných částí, puchýřů, odlupujících se míst, biotického napadení a případných aktivních trhlin v ploše. Práce předpokládá reprofilaci poškozených částí do 10 % ze zateplované plochy fasády. Skutečný rozsah je možné stanovit až po montáži lešení a podrobné prohlídce aktuálního stavu stavby. Původní omítka bude omyta tlakovou vodou a celoplošně napenetrována. Rovinnost podkladu pro zateplení musí být v souladu s ČSN 73 2901 [38] (20 mm/2 m). Při větších nerovnostech, než je požadavek ČSN, je nutné provést vyrovnaní podkladu vhodnou stěrkou nebo přřízezy izolantu. Práce předpokládá vyrovnaní nerovností do 1 cm. V případě, že se během realizace stavby pro provázení fasády z lešení zjistí větší nerovnosti, bude podklad vyrovnan.

Kruhové sloupy u vstupů

Povrch sloupů bude lokálně opraven a bude aplikována jemnozrnná omítka.

Soklové zdivo

Na soklové části zdiva je teracová omítka. Dle prohlídky stavby zdivo nevykazuje známky zvýšené vlhkosti. Aktuální stav je nutné přeposoudit před zahájením stavby s ohledem na zjištěné skutečnosti při měření vlhkosti ve zdivu. Na soklové zdivo bude aplikován kontaktní fasádní zateplovací systém s izolací z desek XPS tl. 80 mm (do výšky min 0,4 m nad UT). Desky budou lepeny a kotveny talířovými hmoždinkami. Na povrch bude aplikována jemnozrnná mozaiková omítka.

Vnější stěny

Vnější stěny budou tepelně izolovány kontaktními fasádními izolačními deskami z pěnového grafitového polystyrenu EPS 70 grafitový tl. 140 mm ($\lambda_d = 0,032 \text{ W/mK}$). Nadpraží, ostění a parapety otvorových prvků EPS 70 grafitový tl. min. 30 mm. Vodorovný podhled přesahu nad vstupy musí být z požárních důvodů izolován KZS s izolací z minerální vlny tloušťky 140 mm ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/mK}$).

Zateplení kolem přípojkových skříní NN

Kolem přípojkové skříně bude zateplení provedeno z minerální vlny. Izolace bude lepena nehořlavým lepidlem na bázi cementových pojiv. K lepení izolantu a výplni dutin kolem přípojkové skříně nelze použít lepidla na bázi PUR nebo jiné hořlavé materiály.

Pro zajištění životnosti minimálně 30 let musí zateplovací systém splňovat kvalitativní kritéria certifikátu kvalitativní třídy A Cechu pro zateplování budov a evropskou technickou směrnicí ETAG 004 [39]. Použitý izolant je součástí certifikovaného systému zateplení s požadovanými vlastnostmi, viz níže:

- Skladbu a vlastnosti systému doloží dodavatel platným certifikátem a technickou dokumentací.
- Do oblasti soklu bude nad terénem použit soklový polystyren, pod terénem nenasákavá deska perimetr, provedení bude odpovídat typovému detailu výrobce Etics.
- Kotvení systému bude provedeno v souladu s ČSN 73 2902 [40], počet a typ hmoždinek bude stanoven statikem po provedení výtažných a odtahových zkoušek.
- Pro oblast zateplení ve výšce do 3 m nad terénem a v oblasti vchodů do výšky 2,0 m bude použit systém se zvýšenou mechanickou odolností 20 J. To je zajištěno základní (armovací) vrstvou ze systémového tmelu, vyztuženého vláknou v tl. 5 mm s vložením pancéřové tkaniny na sraz a následně systémové tkaniny s gramáží min. 160 g/m². Pro zajištění paropropustnosti systému i v místech s použitím minerálního izolantu bude použit armovací tmel a ekvivalentní difuzní tloušťka povrchové úpravy (tj. souvrství armovací tmel, omítka, fasádní barva) $s_d < 0,35$ m.
- Pro oblast zateplení ve výšce > 3 m nad terénem bude použit systém s fasádním polystyrenem s přídavkem grafitu se základní vrstvou dle kategorie I, ETAG 004 (odolnost proti mechanickému poškození min. 10 J, omítka není proražena).
- V místech se zvýšenými požárními požadavky budou použity systémové minerální desky v třídě kvality A dle Cechu pro zateplování budov (tedy TR min. 10).
- Povrchová úprava – tenkovrstvá omítka na bázi silikonu vyztužená skelnými vlákny s vysokou odolností vůči vodě (dle ČSN EN 1062 [41] třída

paropropustnosti V1 a třída nasákavosti W3) a vysokou ochranou proti biotickému napadení (řasy, plísně) pomocí širokospektrálních pomalurozpustných biocidů. Pro maximální ochranu systému je navržen koncový finální nátěr silikonovou fasádní barvou v požadovaném odstínu.

Všechny již dokončené prvky (dlažba, oplechování, otvorové prvky,...) je nutné před aplikací KZS chránit proti poškození. Montáž ETICS smí provádět pouze firmy, které jsou nositelem platného osvědčení o zaškolení svých pracovníků při provádění ETICS a s dostatečnou zkušeností.

V místě návaznosti obou sekcí budou do fasády vloženy systémové dilatační lišty.

Rovinnost podkladu pro zateplení musí být v souladu s ČSN 73 2901 [38], max. velikost odchylek je 20 mm/m. Při větších nerovnostech než je požadavek ČSN je nutné provést vyrovnaní podkladu stěrkou nebo přířezy izolantu.

Tepelně izolační desky budou dle technických listů a ČSN lepeny a kotveny plastovými talířovými hmoždinkami. Následně bude do lepící stěrky nalepena výztužná sklotextilní síťovina s oky 4 × 4 mm. Po přetmelení bude aplikován základní penetrační nátěr a finální povrchová úprava strukturovanou probarvenou silikonovou omítkou se zrnitostí 2 mm.

KOMÍNY, VĚTRACÍ PRŮDUCHY

Stávající nadstřešní část komínových a větracích průduchů bude nadezděna a bude ukončena pod novou sedlovou střechou. Výjimku tvoří komínové těleso vedoucí z místnosti dílny 1.20, část tohoto tělesa bude nadezděna nad střechu. Těleso bude ukončeno ve výšce 800 mm nad hřebenem střechy, tato výška splňuje požadavek ČSN 73 4201 [42]. Průduch tohoto komínového tělesa bude nově vyvločkován a bude sloužit k odvedení spalin, kde budou umístěny 2 ks plynového kotle BAXI. Na povrch bude aplikována omítka na perlince. Ukončující hlava se nově shora oplechuje.

Dále nad střechu budou vyvedeny odvětrávací hlavice ZTI.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Stávající stropní konstrukce nad technickým podlažím 1NP bude zesponu izolována kontaktním fasádním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu EPS 70 F tl. 100 mm ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/mK}$). Desky budou na podhled stropu lepeny a kotveny hmoždinkami. Ve společných chodbách musí být dle ČSN 73 0802 [43] jako izolant použita minerální vlna dále (MV) tl. 100 mm

($\lambda_d = 0,039 \text{ W/mK}$). Desky z MV budou lepeny a kotveny hmoždinkami s kovovým trnem. Na podhled desek bude nalepena výztužná sklotextilní síťovina a aplikuje se stěrková probarvená omítka v bílé barvě.

V souvislosti se zateplením podhledu stropu budou provedeny dílčí úpravy elektro – zejména osvětlovacích těles a jejich nové napojení.

LODŽIE

Stávající balkony na východním průčelí se demontují a nahradí novými betonovými zavěšenými lodžii lichoběžníkového půdorysu.

Nosná konstrukce lodžií

Nové lodžie budou zbudovány z ŽB prefabrikovaných dílců v jednom uceleném systémovém řešení. Svislé stěny budou tvořeny ŽB stěnovými panely tl. 140 mm. Stěnové panely se spolu se stropními panely lodžií zakotví do stávajícího ŽB věnce v úrovni stropu. Povrch panelů bude z pohledového betonu.

Představené lodžie budou zavěšené a uložené do původní konstrukce obvodového pláště domu. U tohoto řešení jsou omezeny vzájemné pohyby fasády a konstrukce lodžií pouze na difference pohybů od vlivu teplotních účinků, odpadají zde účinky rozdílného sedání základů, které by se projevovaly při zakládání lodžií na samostatném základu.

Detaily řešení umožňují svislé difference svislých představených prvků, byť se předpokládá zateplení fasád a případné dílčí svislé pohyby mezi stěnami lodžie a fasádou nebudou viditelné. V období před zateplením bude fasáda oddělena v převážné míře od lodžiových stěn vzduchovou mezerou, tudíž posun ve spojeních bude patrný jen v krátkých úsecích oblasti stropu. Zde se doporučuje proříznout spáry, aby šlo o „řízenou“ dilataci. Detaily návrhu a řešení byly převzaty a konzultovány se spol. FB LODŽIE s.r.o., <https://www.betonovelodzie.cz/> [44].

Založení lodžií

Boční stěny lodžií budou založeny na stávajících základových konstrukcích objektu – pásové základy. Založení lodžií je navrženo uložením konzolového panelu do kapsy v obvodové stěně, která přenesení zatížení na základ původního cihlového domu. Kapsa bude na svém dolním líci osazena ocelovou deskou uloženou na nově vytvořený roznášecí blok. Způsob založení a úpravy stěny pod kapsou závisí na konkrétní situaci,

tj. konstrukci a stavu obvodového pláště. O řešení rozhodne statik podle konkrétní situace daného místa uložení, proto je nezbytné statika přizvat po zahájení realizace kapes.

Objekt je realizován více jak padesát let, podloží je konsolidováno a vzhledem k prostorové tuhosti horní stavby objektu lze uvažovat s bezproblémovým přetížením základů do 25 %. Detaily návrhu a řešení byly převzaty a konzultovány se spol. FB LODŽIE s.r.o., <https://www.betonovelodzie.cz/> [44].

Vodorovné konstrukce lodžii

Vodorovné konstrukce lodžii tvoří stropní prefabrikované ŽB panely lichoběžníkového tvaru v prodloužené délce. Podlaha panelů bude ve spádu 2 %. Návrh kotvení stěnových panelů a vodorovné konstrukce lodžii, založení konstrukce bude řešeno statickou částí projektové dokumentace – není předmětem práce. Detaily návrhu a řešení byly převzaty a konzultovány se spol. FB LODŽIE s.r.o., <https://www.betonovelodzie.cz/> [44].

Povrch panelů

Povrch panelů bude opatřen základním a dvojnásobným vrchním nátěrem fasádní barvou – uvnitř lodžii v barvě světlé, vně tmavší barvou. V místě napojení zateplovacího systému na stěny lodžii budou osazeny dilatační lišty.

Zábradlí

Zábradlí bude kovové z jaklů povrch komaxit, výplň bude z bezpečnostního lepeného skla v kouřovém odstínu. Statický návrh kovové konstrukce a skleněné výplně zábradlí bude součástí dodávky lodžii. Barevný odstín zábradlí bude bílý v odstínu RAL 9010. Výška zábradlí bude 1070 mm. Výška splňuje ČSN 73 4030 [13].

Podlahy

Na povrch podlahy lodžii bude aplikována stěrková hydroizolace a vysoce flexibilním lepidlem bude lepena keramická mrazuvzdorná dlažba TAURUS 300/300 mm, protiskluznost min. R10 dle ČSN 74 4505 [45]. Okraj lodžie bude oplechován okapničkou hliník povrch elox. Okap bude řešen systémově, aby nemohlo dojít ke korozi plechu.

STŘECHA, STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Stávající stav

Střecha je plochá jednoplášťová, na štítových stěnách je střecha zakončena atikou a na podélných zakončena římsou se sklonem dovnitř střechy, a to směrem ke vpustím. V každé sekci je jedna střešní vpust'. Původní souvrství bylo v minulosti dodatečně zatepleno izolací z pěnového polystyrénu a byla zrealizována nová hydroizolační vrstva. Sklon střešních rovin je cca 3 – 5 %, na římsách se sklon střechy zvyšuje. V ploše střechy jsou osazeny odvětrávací komínky.

Stávající skladba střechy

- modifikovaný asfaltový pás s břídlíčným posypem 4 mm
- EPS s nakaširovaným oxidovým asfaltovým pásem 100 + 3 mm
- pozinkovaný plech 1 mm
- betonová mazanina, suchá, soudržná 100 mm
- škvárový násyp, suchý 320 mm
- nosná stropní konstrukce

NOVÝ STAV STŘECHY A STŘEŠNÍ NÁDSTAVBA

Bourací práce

Bude provedena demontáž stávajících vrstev střechy až na nosné konstrukce střechy vč. demontáže stávajících PZD desek tvořících přesahy střechy. Bude provedena demontáž oplechování atik. Z povrchů atik bude odstraněna stávající vrstva omítky, tak aby bylo možné provést dostatečné provázání nově prováděné nadezdívky a vyzdívky štítů.

Nadezdívky

Pro umístění nové sedlové střechy a podkrovní nádstavby budou provedeny nadezdívky výšky 0,75 m ze zdiva Porotherm 30 Profi na maltu Porotherm Profi. Nově prováděné nadezdívky budou provázány se stávajícím obvodovým věncem budovy. Ve vrcholu nadezdívky bude proveden pozední věnec tl. 250 mm.

Technické listy všech nově navržených stěn jsou v příloze č. 19. Technické listy a návody byly získány na stránkách spol. Wienerberger dostupných z www.porotherm.cz [46].

Vnitřní příčky nadvstavby

Ve středu domu v místě dilatační spáry budou stěny vyzděny zdivem Porotherm 25 AKU Z Profi, stejným typem zdiva budou provedeny nadezdívky nad stávajícím schodištěm. Dilatační spáru mezi zdivem vyplnit EPS tl. 20mm.

Vnitřní příčky budou provedeny zdivem Porotherm 11,5 na maltu Porotherm Profi.

V místech kde jsou umístěny sloupky střechy, jsou navrženy stěny z SDK impregnovaných desek, uvnitř vyplněných minerální izolací Isover PIANO.

Technické listy všech nově navržených vnitřních stěn jsou v příloze č. 19. Technické listy a návody byly získány na stránkách spol. ISOVER, <https://www.isover.cz/> [47] a na stránkách společnosti RIGIPS, <https://www.rigips.cz> [48].

Provedení střechy

Střecha bude sedlová se štíty a sklonem 35°, ve střeše budou provedeny střešní vikýře se sklonem střechy 9°. Střešní konstrukce bude vaznicové soustavy typu stojaté stolice, z impregnovaného hraněného řeziva o nejvyšší přípustné vlhkosti 17 %, dle ČSN EN 1995-1-1 [12]. Na podélných stěnách jsou navrženy pozednice o rozměrech 140 × 140 mm, střední vaznice s rozměry 140 × 180 mm budou uloženy do nových nadezdívek tl. 300 mm, 250 mm. Krokve o rozměrech 100 × 180 mm budou osedlány na pozednice a vaznice. V případě vikýřů na okapní vaznice. Na střechu je navržena krytina Bramac MAX Protector s odstínem cihlově červená na sklon střechy 35° a krytina Bramac MAX Protector 7° pro vikýře o sklonu 9°. Je nutné dodržet systémové řešení dle požadavku výrobce. Technické specifikace a návody k instalaci viz stránky výrobce BRAMAC, www.bramac.cz [49].

Výplně otvorů u střešní nadvstavby

V nadvstavbě bude instalováno celkem 12 ks oken s rozměry 2100 × 1200mm a 4 ks oken s rozměry 1350 × 1200 mm, která budou umístěna v prostoru koupelen. Rozmístění a velikost oken odpovídá stávajícím okenním otvorům v 2 – 4NP.

Okna budou bílé barvy plastová z profilu VEKA SOFTLINE 70 AD zaskleny dvojsklem. Součinitel prostupu tepla celého okna oken je $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Technické

specifikace jsou uvedeny v příloze č. 19 a na stránkách výrobce spol. VPO Protivanov, a.s., www.vpo.cz [50].

Schodiště z 4NP

Pro instalaci schodiště bylo nutné vybourat 4 otvory ve stávající stropní konstrukci. Před vlastním vybouráním bude odstraněna omítka ve 4NP v místě budoucího otvoru a odhalena betonová vrstva na střeše. Bude prověřen stav stávajících PZT nosníků. Pokud budou nosníky shledány v dobrém stavu (musí posoudit autorizovaný statik), se stávající strop vedle budoucích otvorů podepře. Po podepření je možné přistoupit k vybourání betonové vrstvy nad stávajícími miako vložkami a PZT nosníky. Pokud se neobjeví praskliny ve stropní konstrukci, je možné přistoupit k vybourání miako vložek. Po deinstalaci celkem 136 ks miako vložek bude vybourán v každém otvoru pro schodiště 1 ks PZT nosníku. Celkem budou odstraněny 4 ks PZT nosníku. Do nového otvoru pro schodiště bude doplněn 1 ks nového nosníku POT 160 × 175, bude doplněna nová ocelová výměna UPE a do ní vloženy nové desky PZD 104/29/9 P5.

Na povrch nového nosníku a vedlejších nosníků a nových PZD desek bude vylit nový vyztužený cementový potěr. Následně budou omítkou zapraveny okraje nového otvoru schodiště.

Bylo navrženo dřevěné bukové schodiště s 15 stupni a rozměry 3720 × 800 × 2860 mm.

Kotvení schodiště bude provedeno do stávající podlahy v 4NP, vnitřní nosné stěny a stropní konstrukce.

Jedná se o schodiště do podkroví, v tomto případě je možné upustit dle ČSN 73 4130 [13] od požadavku minimální průchodné výšky.

Z důvodu instalace nového stropního nosníku do konstrukce stropu, nebylo možné dodržet šířku ramene 900 mm.

Vzhledem k tomu, že se jedná o schodiště do podkrovního prostoru, bylo navrhováno jako pomocné schodiště s šířkou 800 mm.

Při návrhu schodiště byla respektována norma ČSN 73 4130 [13]. Výpočet schodiště se nachází v příloze č. 1.

KADEŘNICTVÍ

V 1NP budovy budou v místě stávající místnosti č. 1.13 (kočárkárna) vybudovány prostory pro provozovnu kadeřnictví. Při návrhu prostor kadeřnictví byla respektována vyhláška 268/2009 Sb. [3], dále vyhláška č. 20/2012 Sb. [11].

Bourací práce

Bude provedeno vybourání otvoru pro vstupní dveře a okno kadeřnictví v místnosti 1.13, dále bude vybourána podlaha místnosti 1.13.

Postup bouracích prací u nového otvoru pro vstupní dveře je popsán v části D.1.1 v odstavci úprava stávajících otvorů této diplomové práce.

Z důvodu zvětšení světlé výšky a dodržení požadavku na součinitel prostupu tepla podlahou v prostoru kadeřnictví, bylo nutné vybourat stávající betonovou podlahu, a to včetně odebrání 275 mm stávající zeminy.

Podlaha kadeřnictví

Z důvodu požadavku na větší světlou výšku místnosti bylo nutné umístit novou podlahu o 60 mm níže, než jsou stávající podlahy ve sklepních prostorech. Z toho důvodu je kladen zvýšený požadavek na správnou instalaci a dodržení napojení nové hydroizolace na stávající konstrukce podlahové i stěnové konstrukce. Bude provedeno nalepení hydroizolace na stávající stěny do výšky 200 mm nad stávající podlahu ve sklepních prostorech.

Následně bude položena vrstva zateplení EPS grey ($\lambda_d = 0,032 \text{ W/mK}$), tloušťka tepelné izolace je 140 mm a splňuje požadavky dané normou ČSN 73 0540-2 [1].

Vrstva EPS bude kryta separační PE fólií, na PE fólii bude umístěn vyztužený cementový potěr. Podlahy v prostorech kadeřnictví budou kryty keramickou dlažbou.

Skladba nové podlahy v místnostech 1.13, 1.14:

- | | |
|--|--------|
| • Keramická dlažba rozměr 600 × 600 mm + lepící tmel | 15 mm |
| • Cementový potěr (vyztužený) | 60 mm |
| • Separální PE fólie | |
| • Tepelná izolace podlahy Isover EPS grey | 140 mm |
| • Izolace proti vodě Elastobit PR S 50 H | |
| • Podkladní beton C16/20 tl. 150mm + svařovaná síť | 100 mm |
| • Štěrkopískový podsyp frakce 0 – 32 mm | 100 mm |

- Rostlá zemina

Vnitřní příčky kadeřnictví

Na stávající příčky oddělující prostor kadeřnictví a suterénní prostory bude umístěna tepelná izolace EPS NEO 70 v tl. 40 mm, a to především z důvodu snížení tepelných ztrát mezi prostory s nižší vnitřní teplotou. Na EPS bude aplikována lepicí hmota Baumit DUOContact s perlinkou a následně Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz) Návody a technické listy na stránkách www.baumit.cz [51].

V prostoru kadeřnictví bude nově ze zdiva Porotherm 8 na maltu Porotherm Profi vyzděna místnost záchodu 1.14. Tato šířka zdiva byla zvolena vzhledem k velmi malému prostoru budoucí provozovny. Na stěnu bude nanесena vápenocementová omítka. V prostoru záchodu bude do výšky 1400 mm nalepen obklad 400 × 200 mm.

b) výkresová část

Výkresy byly provedeny dle normy ČSN 01 3420 [52] za pomoci CAD softwaru AutoCAD 2018 Studentská verze [S5].

D.1.1.1	Základové konstrukce	M 1:50
D.1.1.2	Půdorys 1NP Stávající stav	M 1:50
D.1.1.3	Půdorys 1NP Nový stav	M 1:50
D.1.1.4	Půdorys 2NP – 4NP Stávající stav	M 1:50
D.1.1.5	Půdorys 2NP – 3NP Nový stav	M 1:50
D.1.1.6	Půdorys 4NP Nový stav	M 1:50
D.1.1.7	Půdorys 5NP Nádstavba	M 1:50
D.1.1.8	Půdorys Stropní konstrukce 1NP	M 1:50
D.1.1.9	Půdorys Stropní konstrukce 2NP – 3NP	M 1:50
D.1.1.10	Půdorys Stropní konstrukce 4NP	M 1:50
D.1.1.11	Řez A-A Stávající stav	M 1:50
D.1.1.12	Řez A-A Nový stav	M 1:50
D.1.1.13	Půdorys střechy	M 1:50
D.1.1.14	Pohled západ Stávající stav	M 1:100
D.1.1.15	Pohled východ Stávající stav	M 1:100
D.1.1.16	Pohled sever/jih Stávající stav	M 1:100
D.1.1.17	Pohled západ Nový stav	M 1:100
D.1.1.18	Pohled východ Nový stav	M 1:100
D.1.1.19	Pohled sever/jih Nový stav	M 1:100

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) technická zpráva

Není předmětem této práce, bude řešena autorizovaným statikem na základě statického výpočtu.

b) výkresová část

Není předmětem této práce, výkresy budou navrženy autorizovaným statikem na základě statického výpočtu.

c) statické posouzení

Není předmětem této práce, bude řešeno autorizovaným statikem.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem této práce.

D.1.4 Technika prostředí staveb

a) technická zpráva

Úvod

Práce řeší ústřední vytápění v rekonstruovaném objektu s nábavbou v Blansku. Stávající otopný systém v objektu vč. stávajícího zdroje tepla se zruší a bude nahrazen novým.

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny dle ČSN EN 12831 [53] za předpokladu nejnižší venkovní oblastní teploty – 15°C (v krajině bez intenzivních větrů) a zjištěných tepelně technických vlastností použitých stavebních konstrukcí a materiálů.

Tepelné ztráty objektu činí 43,25 kW.

Provozní náklady jsou náklady na pokrytí tepelné ztráty budovy a energie na ohřev teplé vody. Velikost tepelné ztráty ovlivňují konstrukce, které jsou vystaveny přilehlému prostoru, jež tvoří venkovní vzduch, přilehlá zemina. Nově zateplené konstrukce a konstrukce nábavby, které jsou ve styku s venkovním prostorem, splňují požadavek doporučených hodnot součinitele prostupu tepla, které jsou uvedeny v normě ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov [1].

Otopná soustava je navržena jako nízkoteplotní systém s nuceným oběhem vody. Jako zdroj tepla budou sloužit dva plynové kondenzační kotle, každý o výkonu 32 kW.

Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Jedná se o samostatně stojící pěti podlažní objekt se dvěma vchody sloužící k bydlení, v 1NP je nově zřízena provozovna kadeřnictví.

Hlavní vstupy do objektu jsou na západní straně, dále na východní straně se nachází vstup na přiléhající pozemek.

Počet bytových jednotek:	12 bytových jednotek
Počet provozoven:	1 provozovna kadeřnictví
Počet uživatelů:	40 osob
Zastavěná plocha:	310,00 m ²
Obestavěný prostor:	3689,6 m ³
Vytápěná plocha:	1006,14 m ²
Užitná plocha:	1217,83 m ²

Klimatické údaje, základní podklady pro výpočet, výsledné hodnoty

Oblastní výpočtová teplota:	$t_z = -15^{\circ}\text{C}$
Délka topného období:	$d = 241$ dnů
Průměrná venkovní teplota:	$t_{ev} = 3,7^{\circ}\text{C}$
Vnitřní teplota: obývací místnosti	$t_i = 20^{\circ}\text{C}$
koupelny	$t_i = 24^{\circ}\text{C}$
Teplotní spád:	55/40 $^{\circ}\text{C}$
Tepelná ztráta objektu:	43,25 kW
Výkon otopných těles:	48,08 kW
Roční potřeba tepla na vytápění:	572,8 MWh/rok
Roční potřeba tepla na ohřev teplé vody:	159,1 MWh/rok

Tepelná bilance objektu

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0540 [1] bylo provedeno v programu TEPLO 2015 [S1].

Tepelně technická bilance objektu byla stanovena dle ČSN EN 12831 [53] a ČSN 73 0540 [1]. K vyhodnocení bilance byl použit software ZTRÁTY 2015 [S2].

Výpočet součinitele prostupu tepla

Na základě umístění objektu byla stanovena oblastní výpočtová teplota.

Teploty místností uvnitř objektu byly zvoleny pro obytnou budovu, která je trvale užívána.

Tab. 2. Použité teploty a tepelné odpory při výpočtu [55].

Oblastní výpočtová teplota:	$t_z = -15 \text{ } ^\circ\text{C}$
Vnitřní teplota:	
obývací místnosti	$t_i = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$
	$\phi_{ai} = 50 \text{ } \%$
koupelny	$t_i = 24 \text{ } ^\circ\text{C}$
	$\phi_{ai} = 70 \text{ } \%$
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru	dle sm. $R_{si} = \text{tepelného}$ toku
Vodorovný tepelný odpor (obvodové zdivo, vnitřní zdivo)	$R_{si} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor ze spodu nahoru (střecha nad místnostmi 5NP)	$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor shora dolů (podlaha na zemině, podlaha 1NP)	$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor pro výpočet kondenzace a povrchové teploty	$R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný tok v případě styku se zeminou	$R_{se} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný tok při výpočtu vnitřního zdiva	$R_{si}=R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Výpočet ztrát objektu po jednotlivých místnostech

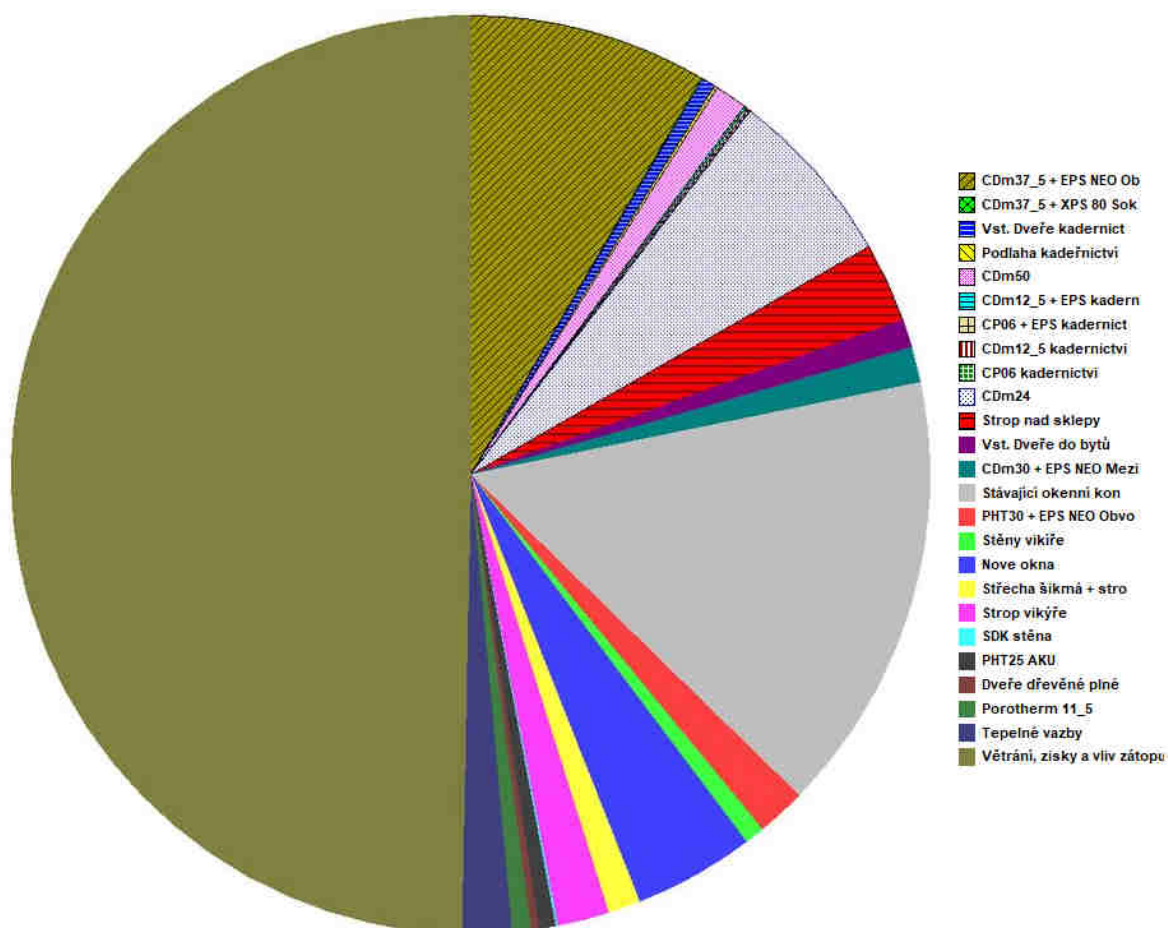
Při výpočtu součinitele tepla byly stanoveny vstupní hodnoty, jako je návrhová venkovní, vnitřní teplota, návrhová relativní vnitřní a venkovní vlhkost. Stejně hodnoty jsou použity i pro výpočet tepelných ztrát budovy, kde ještě bylo nutné zadat rozměry místnosti, typ vytápění a větrání [55].

V objektu je navrženo nepřerušované vytápění s novými topnými tělesy od společnosti KORADO.

Intenzita výměny vzduchu je přirozená $n_{50} = 4,5 \text{ l/h}$. Dle norem byla stanovena minimální hygienická výměna dle ČSN EN 15 251 [56] a ČSN EN 12 831 [57], a to pro obytné místnosti $n_{\min} = 0,5 \text{ h}^{-1}$, pro koupelny a kuchyně $n_{\min} = 1,5 \text{ h}^{-1}$.

Součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce jsou uvedeny v podrobném výpočtu součinitelů prostupů tepla v příloze č. 4.

Pro všechny obytné místnosti jednotlivě byl proveden podrobný výpočet tepelných ztrát konstrukcemi i větráním. Pro jednotlivé místnosti byly definovány ztráty větráním, prostupem do zeminy, prostupem do exteriéru, prostupem do nevytápěných prostor, ztráta či zisk prostupem do odlišně vytápěných místností.



Graf.1. Graf tepelných ztrát objektu

Tepelná ztráta jednotlivých místností je uvedena v podrobném výpočtu tepelných ztrát objektu v příloze č. 5.

Potřeba teplé vody a potřeba tepla k přípravě teplé vody

Pro ohřev vody je nový externí 1000 l zásobník REGULUS RBC 1000 HP.

Dle normy ČSN EN 806 [58] a ČSN 06 0320 [59] byla stanovena celková potřeba teplé vody.

Podrobný výpočet potřeby teplé vody je uveden v příloze č. 9. Jedná se o orientační výpočet potřeby teplé vody, výslednou potřebu teplé vody ovlivňuje chování uživatelů celého objektu.

Tab. 3. Vypočítané hodnoty potřeby teplé vody a tepla k přípravě vody.

Celkový objem zásobníku teplé vody:	$V_z = 1000 \text{ l}$
Celková potřeba teplé vody:	$V_{2p} = 2,401 \text{ m}^3/\text{den}$
Celková potřeba tepla – jedné periody:	$Q_{2p} = 188,47 \text{ kWh/den}$
Potřebný tepelný výkon:	$\Phi_{TV} = 7,853 \text{ kW}$
Roční potřeba tepla pro ohřev teplé vody:	$\Phi_{TV,r} = 58,569 \text{ MWh/rok}$

Ohřev teplé vody má absolutní přednost před topnými okruhy, proto při požadavku na dodávku velkého množství vody, dojde k odstavení vytápění. V objektu jsou navrženy dva plynové kotle o celkovém výkonu 64 kW. Celková tepelná ztráta objektu je 43,3 kW, požadovaný potřebný tepelný výkon pro ohřev TV je 7,9 kW.

$$43,25 + 7,9 = 51,2 \text{ kW} < 64 \text{ kW} - \text{VYHOVUJE} \quad (\text{D1.4.1})$$

Dle výpočtu je dostatečná rezerva výkonu kotlů k ohřevu teplé vody.

Stávající stav

Jedná se o stávající bytový dům se dvěma vchody. V každém vchodě je 6 bytů.

Každý vchod má vlastní STL přípojku plynu DN 25 a každý byt má uvnitř budovy vlastní fakturační plynoměr.

V 1NP v technické místnosti je umístěna výměňková stanice, do které je přiveden potrubní rozvod DN 50 horké vody CZT. Je zde instalován deskový výměník tepla, potrubní rozvody včetně armatur, systém regulace a měření, expanzní nádoba, cirkulační čerpadlo topné vody GRUNDFOS Magna 32-100-180, zásobník teplé vody o objemu 500 litrů s vlastní expanzní nádobou a cirkulačním čerpadlem.

Stávající výměňková stanice tepla bude zachována plně beze změny.

Pro oba vchody je proveden jeden společný pátevní rozvod topné vody s jedním společným oběhovým čerpadlem. Stávající rozvod topné vody je proveden z ocelového potrubí.

Nová koncepce zásobení teplem

Objekt bude odpojen od CZT. Zhodnocení o odpojení od CZT proběhlo dle ekonomického zhodnocení změny zdroje z CZT na plynovou kotelnu, příloha č. 18.

Dále bylo přihlédnuto k Technicko ekonomické studii – Koncepce snížení ceny tepla z CTZ ve městě Blansko z roku 2015 [14], kde je uvedena ztráta systému dodávky tepla ve výši 10 %.

Nově budou v technické místnosti instalovány dva plynové závěsné kondenzační kotle BAXI, každý o výkonu 32 kW.

Připojení na stávající plynové potrubí

Plynové potrubí ke kotlům bude provedeno odbočkou ze stávajícího vnitřního NTL plynovodu DN 50 v kočárkárně vchodu č. 7. Bude nutné instalovat nový fakturační plynoměr.

Nový potrubní rozvod NTL plynu bude proveden ocelovým potrubím DN 32.

Napojovací bod byl navržen za objektovým uzávěrem.

Na začátku nové odbočky bude instalován uzávěr KK DN 32 a potrubí bude pokračovat ke stropu a místností „kočárkárna“ přes zeď do chodby k novému plynoměru. Vstup i výstup potrubí k plynoměru bude opatřen uzávěrem KK DN 32.

Potrubí dále pokračuje pod stropem chodby a přes zeď do technické místnosti, kde bude potrubí rozšířeno na DN50 v délce 1 m (náběhové potrubí), dále nad každým plynovým kotlem bude potrubí ukončeno uzávěrem KK DN 25.

Potrubní rozvod plynu musí být veden od ostatních instalací tak, aby mezi povrchy jednotlivých potrubí a kabelů byla zachována vzdálenost nejméně 20 mm.

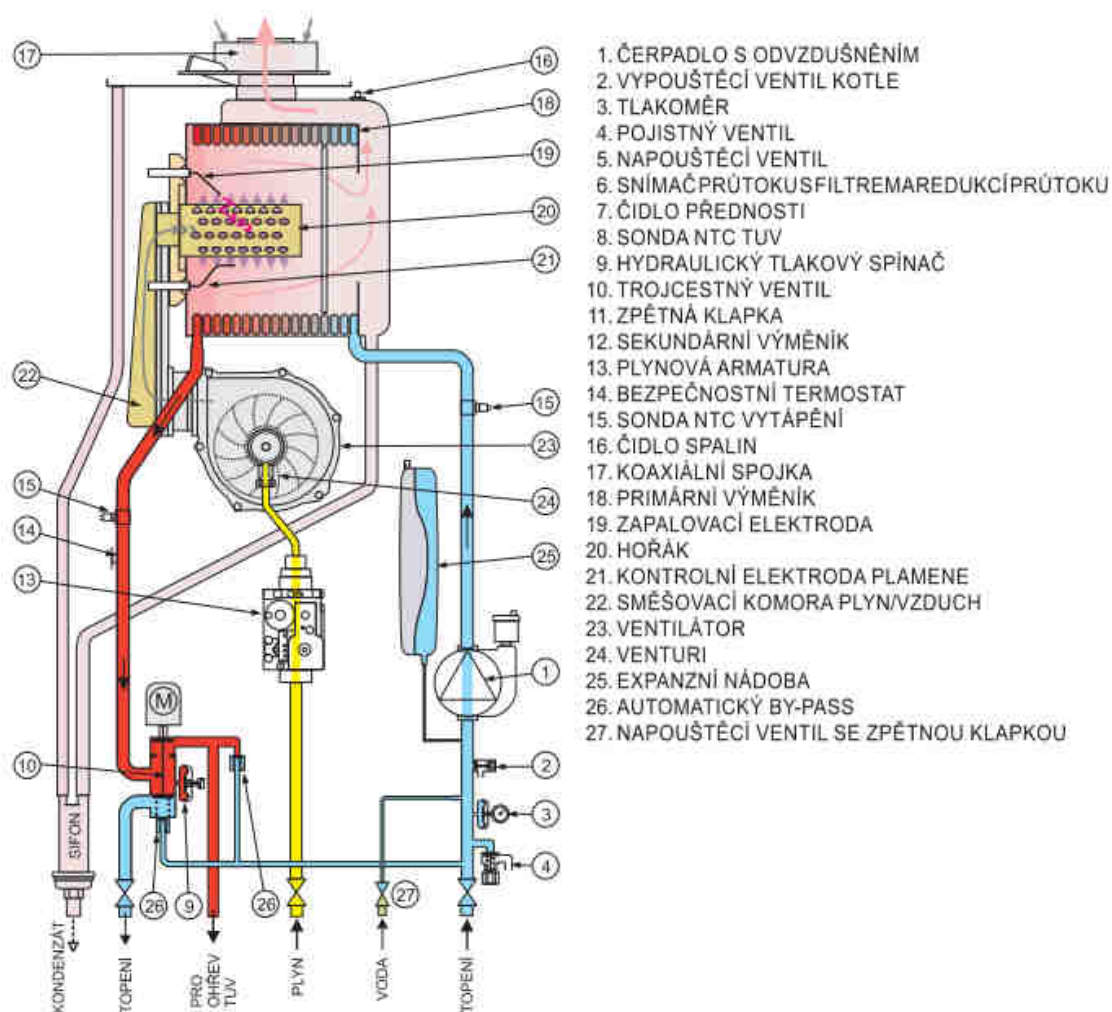
Prostupy potrubí konstrukcemi budou opatřeny chráničkou a utěsněny.

Vodorovné potrubí vnitřního plynovodu bude vyspádováno s minimálním spádem 0,2 % směrem ke spotřebičům. Přesným popisem nové plynové přípojky se zabývá technická zpráva úpravy vnitřního plynovodu, která není předmětem této práce.

Zdroj tepla

Jako nový zdroj tepla byly navrženy dva plynové kondenzační kotle závěsné Baxi Luna Platinum + 1.32 GA, výkon 3,3 – 32 kW.

Kotle budou umístěny v technické místnosti v 1NP. Na nový potrubní rozvod NTL plynu budou kotle dopojeny plynovou hadicí.



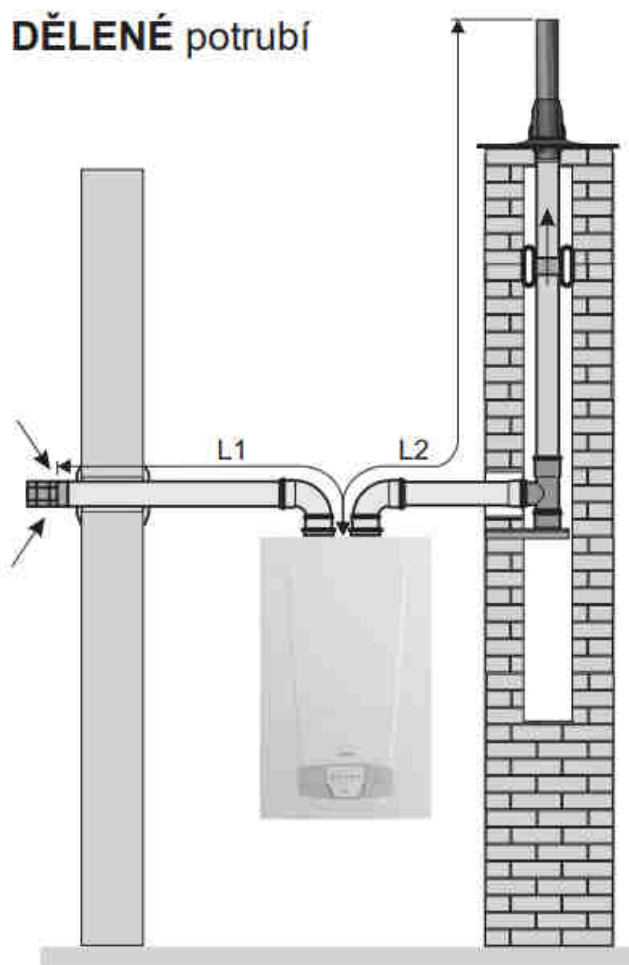
Obr. 1. Popis součástí a funkce kotle Baxi Luna Platinum + 1.32 GA [54].

Tab. 4. Parametry zdroje tepla kotle Baxi Luna Platinum + 1.32 GA [54].

Kategorie		II2H3P
Typ plynu		G 20
Jmenovitý tepelný příkon topení		24,7 kW
Snížený tepelný příkon		3,3 kW
Jmenovitý tepelný výkon 80/60°C		32 kW
Jmenovitý tepelný výkon 50/30°C		34,8 kW
Snížený tepelný výkon 80/60°C		3,2 kW
Snížený tepelný výkon 50/30°C		3,5 kW
Jmenovitá účinnost 50/30°C		105,5 %
Objem expanzní nádoby		10 l
Rozsah teplot topného okruhu		25 až 80 °C
Rozsah teplot okruhu TV		35 až 60 °C
Průměr koaxiálního odkouření		60/100 mm
Průměr děleného odkouření		80/80 mm
Max. hmotnostní průtok spalin		0,015 kg/s
Min. hmotnostní průtok spalin		0,002 kg/s
Max. teplota spalin		80 °C
Plnicí tlak zemního plynu 2H		20 mbar
Elektrické napětí napájení / frekvence		230 / 50 V/Hz
Jmenovitý elektrický výkon		91 W
Sezónní energetická účinnost vytápění		93 %
Užitečná účinnost při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu		87,9 %
Užitečná účinnost při 30% jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu		98,0 %
Spotřeba pomocné elektrické energie		
Plné zatížení	elmax	0,060 kW
Částečné zatížení	elmin	0,012 kW
Pohotovostní režim	P _{SB}	0,004 kW
Tepelná ztráta v pohotovostním režimu	P _{stby}	0,045 kW
Spotřeba el. energie zapal. hořáku	P _{ign}	0,000 kW
Čistá hmotnost		34,5 kg
Rozměry (v/š/hl)		763/450/345 mm
Stupeň ochrany proti vlhkosti (EN 60529)		IPX5D
Certifikát CE		č. 0085CM0140
Spotřeba plynu pro tepelný příkon Q max /Q min		3,49 / 0,35 m ³ /hod
Hladina akustického výkonu ve vnitřním prostoru	L _{WA}	57 dB
Emise oxidů dusíku	NO _x	28 mg/kWh
Vytápění vnitřních prostorů – teplotní aplikace		střední
Třída sezónní energetické účinnosti vytápění		A

Odtah spalin

Kotle jsou v provedení turbo (spotřebič typu „C“), odtah spalin od každého kotle bude zajištěn odděleným potrubím \varnothing 80 mm, které bude protaženo stávajícím komínovým průduchem a ukončeno hlavicí. Přívod spalovacího vzduchu bude zajištěn odděleným potrubím \varnothing 80 mm, vedeným pod stropem technické místnosti přes fasádní zeď do venkovního prostoru, kde bude ukončeno hlavicí.



Obr. 2. Schéma přívodu vzduchu a odtahu spalin [54].

Větrání technické místnosti

V technické místnosti budou umístěny 2 ks kotle, které jsou v provedení turbo (spotřebič typu „C“). Výkon jednoho kotle je 32 kW. Dle ČSN EN 1775 nejsou kladeny zvláštní požadavky na větrání této místnosti. Místnost bude větrána přirozeně 0,5 násobkem objemu místnosti. V místnosti bude instalováno signalizační čidlo úniku plynu.

Rozvody topného okruhu

V rámci rekonstrukce a nové nádstavby bytového domu bude demontován společný páteřní rozvod topné vody, jehož dimenze nejsou dostatečné pro připojení nové nádstavby a nově navrhovaný teplotní spád 55/40 °C. Dále budou vyměněna stávající litinová tělesa v bytových jednotkách.

Dle ztrát v jednotlivých místnostech bytového domu budou instalována nová otopná tělesa od společnosti KORADO, veškeré technické listy k topným tělesům byly získány na stránkách www.korado.cz [15].

V objektu bude proveden nový rozvod topné vody skládající se ze dvou topných okruhů (A, B). Nově navrhovaný rozvod bude proveden z měděného potrubí SUPERSAN, jehož dimenze jsou navrženy a posouzeny v příloze č. 11.

Uložení potrubí je navrženo pomocí typových upevňovacích prvků, instalačních profilů, závěsů, objímek, třmenů, přičemž nesmí být překročeny maximální dovolené vzdálenosti upevnění.

Nově navržený rozvod byl navrhován dle ČSN 06 0310 (06 0310), Ústřední vytápění – Projektová montáž [16], ČSN EN 12 828, Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav [17], Vyhlášky č.193/2007 Sb. [18], dále byly použity knihy Topenářská příručka 1, 3 [60, 61]. Vedení nových potrubních tras je patrné z výkresové dokumentace.

Izolace rozvodů potrubí

V 1NP budou rozvody izolovány ROCKWOOL Flexorock, případně PAROC Section aluCaet T u potrubí 42 × 1,5. V 2 až 4NP nebudou rozvody izolovány. V 5NP budou rozvody izolovány a vedeny v podlaze až k jednotlivým otopným tělesům.

Výpočty jednotlivých tloušťek izolace potrubí byly provedeny za pomoci výpočetního programu na stránkách www.vytapeni.tzb-info.cz [8] a jsou uvedeny v příloze č. 17. Při návrhu tepelné izolace potrubí byly dodrženy podmínky vyhlášky č. 193/2007 Sb. [18].

Otopná tělesa

Dle ztrát v jednotlivých místnostech bytového domu budou instalována nová otopná tělesa od společnosti KORADO, veškeré technické listy k topným tělesům byly získány na stránkách www.korado.cz [15].

U většiny místností byl zvolen typ otopného tělesa RADIK VKU v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje pravé nebo levé spodní připojení na otopnou soustavu s nuceným oběhem [15].

V místnostech koupelen byl z důvodu malého prostoru u stěny zvolen typ RADIK VKM-U koncepčně vycházejí z otopných těles v provedení VENTIL KOMPAKT. Tělesa jsou vybavena zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a vloženým regulačním ventilem. Prioritně jsou tato otopná tělesa konstruována pro spodní středové připojení s regulačním ventilem vpravo [15].

V prostoru kadeřnictví bylo instalováno těleso KORATHERM HORIZONTAL K44HM a v místnosti záchodu byl instalován otopný žebřík KORALUX CLASIC-M. Připojení otopných těles KORADO bude provedeno pomocí rohových radiátorových souprav od společnosti DANFOSS [62], jednotlivé typy jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci. Otopná tělesa jsou vybavena odvzdušňovacím ventilem, termostatickým ventilem. Tělesa budou doplněna termostatickou hlavicí OVENTROP UNI LH. Rozměry a typy jednotlivých těles v místnostech jsou uvedeny v příloze č. 10 této práce.

Regulace topných těles

Pro nastavení deskových těles RADIK byl navržen tlakový osmi-stupňový redukční ventil KORADO VK.

Pro nastavení těles KORATHERM HORIZONTAL K44HM a otopného žebříku KORALUX LINEAR CLASSIC-M, byla vybrána připojovací armatura Korado HM. Nastavení jednotlivých otopných těles je provedeno dle stránek výrobce těles a ventilů KORADO [15] na základě tlakových ztrát v systému.

Tabulka nastavení jednotlivých ventilu je v příloze č. 12.

Expanzní zařízení

Tepelná roztažnost otopné vody je eliminována pomocí systémové tlakové expanzní nádoby s membránou o velikosti 25 litrů a kotlovými tlakovými expanzními nádobami o velikosti 10 litrů v každém kotli. Byl zvolen typ od společnosti Regulus HS25 – viz stránky výrobce www.regulus.cz [19].

Výpočet expanzní nádoby je uveden v příloze č. 14.

Pojistné zařízení

Každý z obou stacionárních kotlů je vybaven pojistným ventilem nastaveným na otevírací přetlak maximálně 300 kPa. Pojistný ventil zabrání nepřipustnému zvýšení provozního přetlaku teplovodního okruhu. Rovněž zabrání nepřipustnému zvýšení tlaku v kotli při chybné manipulaci s armaturami. Mimo to je další pojistný ventil umístěn v souladu s ČSN na doplňovacím potrubí otopné vody. Tento ventil bude nastaven rovněž na maximální provozní přetlak 300 kPa, dále je jeden pojistný ventil umístěn u expanzní nádoby, který je opět nastavený na 300 kPa.

Bylo provedeno posouzení pojistného ventilu dle normy ČSN 06 0830 [64].

Výpočet pojistného ventilu je proveden v příloze č. 15.

Ochrana proti nadměrné teplotě

Bezpečnostní termostaty jednotlivých kotlů odstaví tyto kotle z provozu v případě nepřipustného zvýšení teploty otopné vody (nad hodnotu 110 °C).

Ochrana proti nedostatku vody

Dle EN 12828 [17] je možné u kotlů do jednotkového výkonu 300 kW upustit od potřebné ochrany proti nedostatku vody, je-li zajištěno, že při nedostatku vody nemůže dojít k ohřátí na nepřipustnou teplotu. Samotný kotel je v tomto případě vybaven hlídačem minimálního tlaku, který odstaví kotel při poklesu tlaku z provozu dříve, než by se teplota otopné vody mohla zvednout na nepřipustně vysokou hodnotu.

Ochrana proti nedostatku vody teplovodním okruhu je zajištěna měřením přetlaku a v případě poklesu pod hodnotu 50 kPa je provoz kotlů v rámci měření a regulace blokován a tento stav opticky i akusticky signalizován.

Úprava doplňovací vody

Zdrojem vody je pitný vodovod. Přestože je instalovaný tepelný výkon jedné kotelní jednotky nižší než 60 kW, tedy nevztahuje se na kvalitu vody ČSN 07 7401 – Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa [63]. Výrobce požaduje, aby plnicí a doplňovací voda splňovala požadavky na kvalitu vody pitné. Z toho důvodu je pro tyto kotle požadována úprava tvrdosti vody.

Pitná voda se bude upravovat změkčováním vody pomocí automatického latexového změkčovacího filtru např. od společnosti AQUAPRODUCT typ AZ 150 viz stránky výrobce <http://www.aquaproduct.cz> [65].

Po naplnění teplovodního systému je nutné zabezpečit cirkulaci otopné vody v soustavě, i když kotle nebudou v provozu.

Oběhová čerpadla

Topná soustava je navržena jako soustava s nuceným oběhem. Byla navržena oběhová čerpadla od společnosti Grundfos. Všechna čerpadla byla posouzena pro příslušnou tlakovou ztrátu systému topení a ohřevu TV.

Čerpadlo pro topný okruh A: MAGNA1 25-60

Čerpadlo pro topný okruh B: MAGNA1 25-40

Čerpadlo pro okruh teplé vody: ALPHA1 25-40 N 180

Všechna čerpadla byla posouzena v příloze č. 16.

K dodatečnému posouzení vhodnosti čerpadel byla využita aplikace dostupná z webových stránek výrobce [66].

Zkoušení potrubí, topná zkouška, uvedení do provozu

Po konečné montáži jednotlivých zařízení musí být tato zařízení před uvedením do provozu vyzkoušena. Dle normy ČSN EN 14336 [67] jsou požadovány zkoušky těsnosti, tlaková zkouška, provozní zkoušky a propláchnutí a čištění teplovodní tepelné soustavy. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každá soustava podle článku 3.2 této normy propláchnuta. Propláchnutí se provádí při demontovaných zařízeních, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození. Seřizovací armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Proplachování se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Zkoušky budou provedeny dle ČSN 06 0310 [16], Článek 9 – Zkoušky zařízení a ČSN EN 14 336 [67] – příloha normy obsahuje návody pro správné provedení zkoušek, propláchnutí a čištění.

Druhy zkoušek tepelných soustav:

- zkouška těsnosti
- zkoušky provozní

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

Zkoušky těsnosti se provádí před zazděním drážek a provedením nátěrů a izolací. Zkoušky se provádí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Provozní zkoušky se dělí na dilatační a topné. Před topnou zkouškou se musí provést zkouška dilatační.

Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek a provedením izolací. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis.

Jelikož se jedná o soustavu do 100 kW, topná zkouška se smí provádět i mimo otopné období. Zkouška má trvat nejméně 24 hodin. Po skončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu.

b) výkresová část

Výkresy byly provedeny dle normy ČSN 01 3420 [52] za pomoci CAD softwaru AutoCAD 2018 Studentská verze [S5].

D.1.4.1	TZB – Půdorys 1NP	M 1:50
D.1.4.2	TZB – Půdorys 2NP	M 1:50
D.1.4.3	TZB – Půdorys 3NP	M 1:50
D.1.4.4	TZB – Půdorys 4NP	M 1:50
D.1.4.5	TZB – Půdorys 5NP	M 1:50
D.1.4.6	TZB – Schéma ústředního vytápění větve A	M 1:50
D.1.4.7	TZB – Schéma ústředního vytápění větve B	M 1:50
D.1.4.8	TZB – Blokové schéma technické místnosti	M –
D.1.4.9	TZB – Půdorys plynové potrubí	M 1:50

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

Není předmětem této práce.

ZÁVĚR

Předmětem této diplomové práce byl stavebně konstrukční návrh rekonstrukce a nádstavby bytového domu společně s návrhem rekonstrukce vytápění.

Po provedení rekonstrukce a nádstavby by stávající bytový dům získal parametry odpovídající současným nárokům na moderní bydlení, především z hlediska požadavků na tepelnou pohodu v obytných místnostech.

Střešní nádstavba byla zvolena především k palčivému nedostatku bytů s větší podlahovou plochou v centru města.

Dále byla zvažována možnost odpojení bytového domu od CZT, a to zdůvodu velmi nevýhodné cenové politiky společnosti provozující CZT. Na základě této skutečnosti byla zpracována ekonomická studie, která potvrdila výhodnost přestupu na vlastní zdroj vytápění. Vytápění bude nově realizováno prostřednictvím dvou plynových kotlů.

POUŽITÉ ZDROJE A LITERATURA

- [1] ČSN 73 0540-2, *Tepelná ochrana budov*, část 1-4, Praha Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007 (2011)
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb., *ve znění novely č. 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb*
- [3] Vyhláška 268/2009 Sb., *ve znění novely 323/2017 Sb. o technických požadavcích na výstavbu*
- [4] Stavební zákon 183/2006 Sb. změněný zákonem 225/2017 Sb.
- [5] Vyhláška 501/2006 Sb. *ve znění novely 431/2012 Sb. o obecných požadavcích na využívání území*
- [6] Vyhláška 398/2009 Sb. *O obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.*
- [7] Vyhláška č. 120/2011 Sb. *O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu*
- [8] Webová stránka – stránka TZBinfo [online]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/>
- [9] Webová stránka – stránka Stavební standardy [online]. Dostupné z http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2018.html
- [10] Vyhláška č. 268/2011 Sb., *o technických podmínkách požární ochrany staveb*
- [11] Vyhláška č. 20/2012 Sb., *o technických požadavcích na stavby*
- [12] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: *Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby včetně změn*
- [13] ČSN 73 4130 (734130), *Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2010
- [14] OCHODEK T. a kol. Technicko ekonomická studie – Koncepce snížení ceny tepla z CTZ ve městě Blansko, Ostrava 2015
- [15] Webová stránka – stránka KORADO [online]. Dostupné z: www.korado.cz/
- [16] ČSN 06 0310 (06 0310), *Ústřední vytápění – Projektová montáž*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2014
- [17] ČSN EN 12 828, *Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav*, Český normalizační institut, 2005
- [18] Vyhláška č.193/2007 Sb., *kteou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu*
- [19] Webová stránka – stránka Regulus [online]. Dostupné z: www.regulus.cz/
- [20] Vyhláška č. 78/2013 Sb., *ve znění novely č. 230/2015 Sb., o energetické náročnosti budov*

- [21] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU *o energetické náročnosti budov (přepracování)*
- [22] ČSN EN 15 251, *Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2011
- [23] ČSN 73 0532, *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, (změna Z3/2017) Praha 2010
- [24] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění novely 241/2018Sb. *o ochraně zdraví před nepříznivými vlivy účinky hluku*
- [25] Zákon č. 223/2015 Sb., *zákon, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů*
- [26] Vyhláška č. 93/2016 Sb., *Vyhláška o Katalogu odpadů*
- [27] Nařízení vlády č. 591/2006 – *požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění novely 136/2016 Sb.*
- [28] zákon č. 309/2006 Sb. – *zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v aktuální znění dle novely 88/2016 Sb.*
- [29] zákon č. 262/2006Sb. *zákoník práce v platném znění novely 181/2018 Sb.*
- [30] Nařízení vlády 101/2005 *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí*
- [31] NV 591/2006 Sb. *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění novely 136/2016 Sb.*
- [32] Nařízení vlády 362/2005 Sb. *zajištění BOZP při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*
- [33] Nařízení vlády NV 406/2004 Sb. *o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu*
- [34] Zákon č. 133/1985 Sb. *o požární ochraně v platném znění ve znění novely 225/2017 Sb.*
- [35] Vyhláška Ministerstva vnitra 87/2000 Sb. *kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách*
- [36] Vyhláška ministerstva vnitra MV ČR 246/2001 Sb. *o požární prevenci a dalšími platnými právními předpisy a ČSN upravujícími podmínky BOZP a PO. Ve znění novely 221/2014 Sb.*

- [37] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. *který se stanovují bližší minimální požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí*
- [38] ČSN 73 2901 (73 2901), *Provádění vnějších tepelněizolačních kompozitních systémů (ETICS)*, Praha 2017
- [39] ETAG 004, *Řídící pokyn pro evropská technická schválení*, Brusel 2000
- [40] ČSN 73 2902 (73 2902), *Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem*, Praha 2011
- [41] ČSN EN 1062-1 (672020) *Nátěrové hmoty – Povlakové materiály a povlakové systémy pro vnější zdivo a betony – Část 1: Klasifikace*, Praha 2002
- [42] ČSN 73 4201 ed. 2 (734201), *Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv*, Praha 2016
- [43] ČSN 73 0802, *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*, Praha 2009
- [44] Webová stránka – stránka FB LODŽIE s.r.o. [online]. Dostupné z <https://www.betonovelodzie.cz>
- [45] ČSN 74 4505 (74 4505), *Podlahy – Společná ustanovení*, Praha 2012
- [46] Webová stránka – stránka Wienerberger [online]. Dostupné z: <http://www.porotherm.cz>
- [47] Webová stránka – stránka ISOVER [online]. Dostupné z: <http://www.isover.cz>
- [48] Webová stránka – stránka RIGIPS [online]. Dostupné z: <http://www.rigips.cz>
- [49] Webová stránka – stránka BRAMAC [online]. Dostupné z: <http://www.bramac.cz>
- [50] Webová stránka – stránka VPO Protivanov, a.s. [online]. Dostupné z: <http://www.vpo.cz>
- [51] Webová stránka – stránka BAUMIT [online]. Dostupné z: <http://www.baumit.cz>
- [52] ČSN 01 3420, *Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části*, Praha Český normalizační institut, 2004
- [53] ČSN EN 12831 *Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu*, Praha 2003
- [54] Webová stránka – stránka BDR Thermea (Czech republic) s.r.o.[online]. Dostupné z: <http://www.baxi.cz>
- [55] ČUMA, Jan. *Vytápění rodinného domu s využitím obnovitelných zdrojů energie – tepelné čerpadlo*. Ostrava, 2017. Počet stran 48. Bakalářská práce na VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB. Vedoucí bakalářské práce Ing. Marcela Černíková.
- [56] ČSN EN 15 251, *Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného*

- prostředí, osvětlení a akustiky*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2011
- [57] ČSN EN 12 831, *Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu*, Český normalizační institut, 2005
- [58] ČSN EN 806, *Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, Část 1-5* Český normalizační institut, 2012
- [59] ČSN 06 0320, *Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování s projektováním*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2006
- [60] VALENTA, V. a kol. *Topenářská příručka*, Praha 2001
- [61] VALENTA, V. a kol. *Topenářská příručka 3*, Praha 2007 ISBN 978-80-86028-13-2
- [62] Webová stránka – stránka DANFOSS [online]. Dostupné z: <http://heating.danfoss.cz/home/#/>
- [63] ČSN 07 7401 – *Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa*, Praha 1992
- [64] ČSN 06 0830, *Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení*, Praha 2014
- [65] Webová stránka – stránka AQUAPRODUCT [online]. Dostupné z: <http://www.aquaproduct.cz/>
- [66] Webová stránka – stránka Grundfos [online]. Dostupné z: <http://www.grundfos.com/>
- [67] ČSN EN 14336 (06 0812), *Tepelné soustavy v budovách – Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav*, Praha 2011
- [68] Vyhláška č. 194/2007 Sb., *kteou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům ve znění novely 237/2014 Sb.*

POUŽITÝ SOFTWARE

- [S1] Software Svoboda Stavební fyzika – Teplo 2015
- [S2] Software Svoboda Stavební fyzika – Ztráty 2015
- [S3] Software Svoboda Stavební fyzika – Energie 2015
- [S4] Software Svoboda Stavební fyzika – Simulace 2015
- [S5] Software AutoCAD 2016 – Studentská verze 2018
- [S6] Microsoft Office 2010 – Word, Excel
- [S7] PDF Creator

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1	Výpočet schodiště
Příloha č. 2	Skladba podlahových a stropních konstrukcí
Příloha č. 3	Skladba stěnových konstrukcí
Příloha č. 4	Tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí budovy
Příloha č. 5	Výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu
Příloha č. 6	Tepelná stabilita místnosti v letním období
Příloha č. 7	Energetický štítek obálky budovy
Příloha č. 8	Protokoly k průkazu energetické obálky náročnosti budovy
Příloha č. 9	Stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody
Příloha č. 10	Návrh otopných těles
Příloha č. 11	Dimenzování otopné soustavy
Příloha č. 12	Návrh nastavení termostatických ventilů
Příloha č. 13	Návrh zdroje tepla
Příloha č. 14	Návrh expanzní nádoby
Příloha č. 15	Návrh pojistných ventilů
Příloha č. 16	Posouzení a návrh oběhových čerpadel
Příloha č. 17	Návrh izolace potrubí otopné soustavy
Příloha č. 18	Ekonomické zhodnocení změny zdroje z CZT na plynovou kotelnu
Příloha č. 19	Technické listy

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1
Výpočet schodiště

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Výpočet schodiště:

Bylo navrženo přímé schodiště do podkroví bytových jednotek.

Schodiště bylo navrženo dle normy ČSN 73 4130 [13].

Konstrukční výška schodiště: $v_s = 2860 \text{ mm}$

Volba počtu schodů: $n = 15$

Skutečná výška stupně: $h_s = h / n$ (1.1)

$$h_s = 2860 / 15 = 190,7 \text{ mm} = 191 \text{ mm}$$

Šířka stupně: $b_s = 630 - 2h_s$ (1.2)

$$b_s = 630 - 2 \cdot 191 = 248 \text{ mm}$$

Šířka ramene: 800 mm

Sklon schodišťového ramene: $\operatorname{tg} \alpha = h_s / b_s$ (1.3)

$$\operatorname{tg} \alpha = 191 / 248 = 37,6^\circ$$

Podchodná výška: $h_1 = 1500 + 750 / \cos \alpha =$ (1.4)

$$h_1 = 1500 + 750 / 0,7923 = 2446 \text{ mm} > h_{1\min} = 2100 \text{ mm}$$

Průchodná výška: $h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha =$ (1.5)

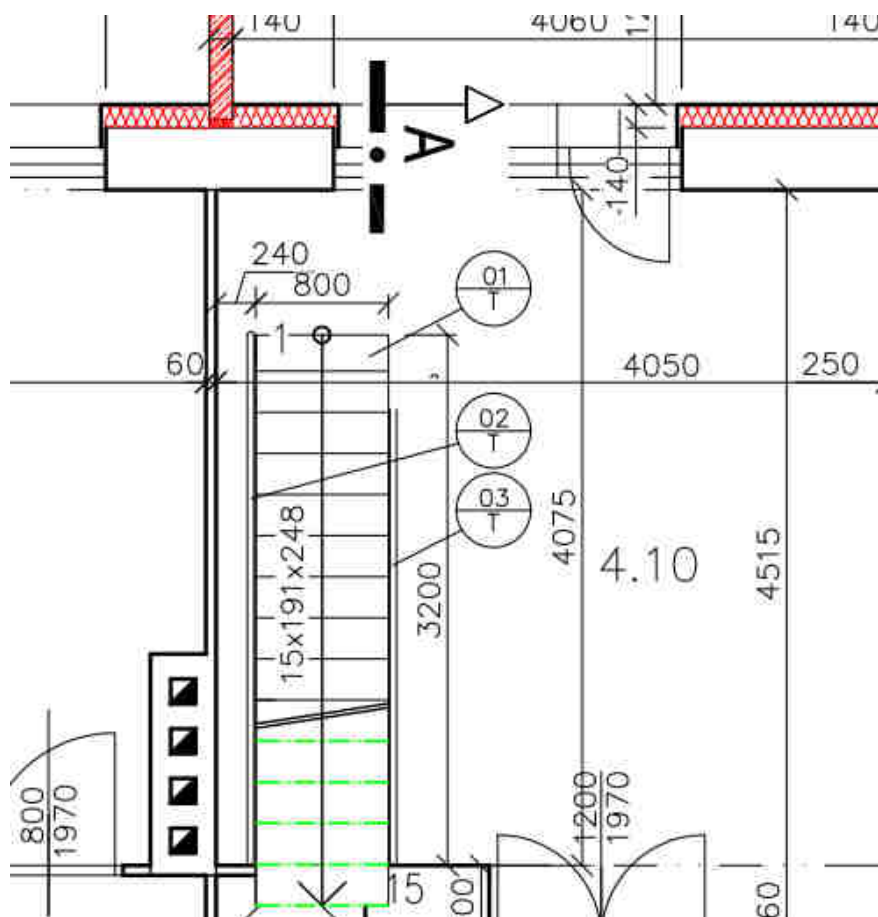
$$h_2 = 750 + 1500 \cdot 0,7923 = 1938 \text{ mm} < h_{2\min} = 1950 \text{ mm}$$

Jedná se o schodiště do podkroví, v tomto případě je možné upustit dle ČSN 73 4130 [13] od požadavku minimální průchodné výšky.

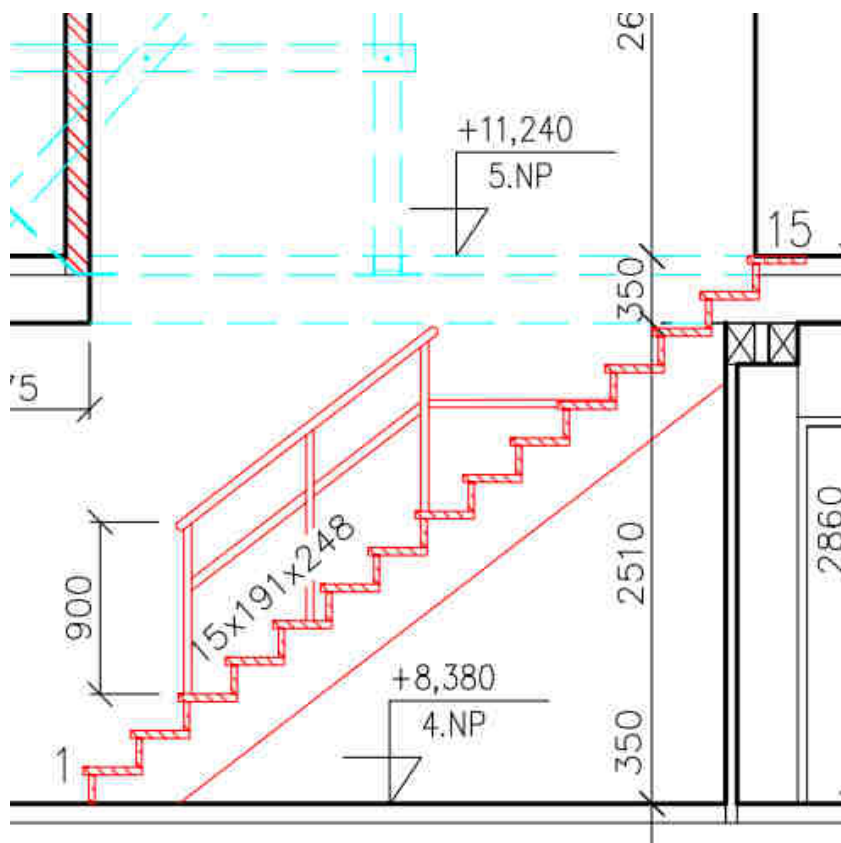
Z důvodu instalace nového stropního nosníku do konstrukce stropu, nebylo možné dodržet šířku ramene 900mm.

Vzhledem to tomu, že se jedná o schodiště do podkrovního prostoru, bylo navrhováno jako pomocné schodiště s šířkou 800mm.

Dle výše uvedeného **navržené schodiště vyhovuje normě ČSN 73 4130 [13].**



Obr. 1.1 Půdorys schodiště



Obr. 1.2 Řez A-A schodištěm

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Skladba podlahových a stropních konstrukcí

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

A – Podlaha v 1. NP – sklepní prostory - stávající

Stávající podlaha je v místnostech v 1NP: 1.03 – 1.16, 1.19 – 1.25

Betonová vyztužená železobetonová podlaha	100mm
Asfaltová hydroizolace	
Železobetonový podkladní beton	100mm
Rostlá zemina	

B – Podlaha 1. NP – chodby - stávající

Stávající podlaha je v místnostech v 1NP: 1.01, 1.02, 1.18, 1.19, 1.26

Keramická dlažba rozměr 100x100 mm + cementová malta	20 mm
Betonová vyztužená železobetonová podlaha	80mm
Asfaltová hydroizolace	
Železobetonový podkladní beton	100mm
Rostlá zemina	

C – Podlaha 1. NP – kadeřnictví

Nově navržená podlaha je v místnostech v 1NP: 1.13, 1.14

Keramická dlažba rozměr 600 x 600 mm + lepící tmel	15 mm
Cementový potěr (vyztužený)	60 mm
Separční PE fólie	
Tepelná izolace podlahy Isover EPS grey	140 mm
Izolace proti vodě Elastobit PR S 50 H	
Podkladní beton C16/20 tl. 150mm + svařovaná síť	100 mm
Štěrkopískový podsyp frakce 0 – 32 mm	100 mm
Rostlá zemina	

D – Stropní konstrukce 1. NP nad kadeřnictvím – stávající konstrukce

Stávající skladba konstrukcí je v místnostech: 1.13, 1.14

Dřevěné vlysy	15 mm
Asfaltový nátěr	
Cementový potěr	30mm
Škvárový násyp	55mm
Cementový potěr	25mm
Stropní deska PZD 3 – 115	90mm
Omítka vápenocementová	10mm

E – Stropní konstrukce 1. NP – únikové prostory

Nová skladba konstrukcí je navržena v místnostech: 1.01, 1.03, 1.12, 1.18, 1.19, 1.23

Keramická dlažba rozměr 300 x 300 mm + lepící tmel	15 mm
Asfaltový nátěr	
Cementový potěr	30mm
Škvárový násyp	55mm
Cementový potěr	25mm
Stropní deska PZD 3 – 115	90mm
Omítka vápenocementová	10mm
Minerální vata Isover unirol profi	100mm
Základní stěrková omítka Baunit perlainterior	5mm

F – Stropní konstrukce 1. NP – Sklepní prostory

Nová skladba konstrukcí je navržena v místnostech: 1.04 – 1.11, 1.15 – 1.17, 1.20 – 1.25

Keramická dlažba rozměr 300 x 300 mm + lepící tmel	15 mm
Asfaltový nátěr	
Cementový potěr	30mm
Škvárový násyp	55mm
Cementový potěr	25mm
Stropní deska PZD 3 – 115	90mm
Omítka vápenocementová	10mm
Desky Isover EPS 70F	100mm
Základní stěrková omítka Baunit perlainterior	5mm

G – Stropní konstrukce 4. NP – dřevěné lamely

Stropní konstrukce je navržena v místnostech: 5.02 – 5.05, 5.07 – 5.10, 5.13 – 5.16, 5.19 – 5.22

Dřevěné lamely	10 mm
Anhydritová směs Hasit 459	50 mm
Separční PE fólie	
Zvuková izolace podlahy Isover T-P	40 mm
Asfaltový pás Elastek 40 special mineral	
Stropní konstrukce PZT 9n + Miako PLM 1	250 mm
Omítka vápenocementová	10 mm

G – Stropní konstrukce 4. NP – dlažba

Stropní konstrukce s dlažbou je navržena v prostorech koupelen, v místnostech: 5.06, 5.11, 5.17, 5.23

Keramická dlažba rozměr 600 x 600 mm + lepící tmel	15 mm
Pojistná hydroizolace Weber akryzol	
Cementový potěr (vyztužený)	45 mm
Separční PE fólie	
Zvuková izolace podlahy Isover T-P	40 mm
Asfaltový pás Elastek 40 special mineral	
Stropní konstrukce PZT 9n + Miako PLM 1	250 mm
Omítka vápenocementová	10 mm

H – Strop do půdy + šikminy

Prkenný základ	22 mm
Pojistná hydroizolace Isocel Omega 180	
Tepelná izolace nad kleštiny Isover Unirol Profi	240 mm
Tepelná izolace mezi kleštiny Isover Unirol Profi	160 mm
PE fólie Jutafol N 140 Special	
Vzduchová mezera + CD profil na SDK	35 mm
SDK Protipožární deska	12,5 mm

I – Strop vikýře

Střešní krytina BRAMAC	
Laťování 40 x 60 mm	40 mm
Kontralať 60 x 60 mm	60 mm
Pojistná hydroizolace Isocel Omega 180	
Tepelná izolace nad krokve Isover Unirol Profi	140 mm
Tepelná izolace mezi krokve Isover Unirol Profi	140 mm
PE fólie Jutafol N 140 Special	
Vzduchová mezera + CD profil na SDK	35 mm
SDK Protipožární deska	12,5 mm

J – Podlaha schodiště

Nášlapná vrstva – lepená buková deska 40 mm

Bylo navrženo schodnicové dřevěné schodiště. Schodnice je z bukového masivu, kotvená do podlahy ve 4NP a do nosné stěny v 5 NP.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

Skladba stěnových konstrukcí

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

CDm37_5 Obvodová stěna – stávající konstrukce

Stávající venkovní stěna, která následně bude zateplena.

Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 375mm	375mm
Břízolit	20mm

CDm37_5 + EPS NEO Obvodová stěna

Nově zateplená obvodová stěna.

Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 375mm	375mm
Břízolit	20mm
Baumit DuoContakt	2mm
EPS NEO 70	140mm
Baumit DuoContakt + perlinka Baumit DuoTex	8mm
Baumit SiliporTop	5mm

CDm37_5 + XPS 80 Sokl

Nově zateplený obvodový sokl budovy instalován 400mm pod úroveň rostlého terénu. Sokl bude instalován do výšky 400mm nad úroveň terénu.

Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 375mm	375mm
Břízolit	20mm
Baumit DuoContakt	2mm
Synthos XPS Prime D	80mm
Baumit DuoContakt + perlinka Baumit DuoTex	8mm
Baumit SiliporTop	5mm

CDm30 Meziokenní piliře parapety – stávající konstrukce

Stávající venkovní stěna v místech pod okenními otvory, stěna bude následně zateplena.

Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 300mm	300mm
Břízolit	20mm

CDm30 + EPS NEO Obvodová stěna

Nově zateplená venkovní stěna v místech pod okenními otvory.

Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 300mm	300mm
Břízolit	20mm
Baumit DuoContakt	2mm
EPS NEO 70	140mm
Baumit DuoContakt + perlinka Baumit DuoTex	8mm
Baumit SiliporTop	5mm

CDm50 – interiérová stěna

Stávající vnitřní stěna mezi schodištěm a obývacími místnostmi.

Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 240mm	240mm
Zdivo CDm tl. 240mm	240mm
Omítka vápenocementová	20mm

CDm24 + CDm24 – interiérová stěna

Stávající vnitřní stěna mezi prostorem kadeřnictví a kočárkárnou.

Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 240mm	240mm
Zdivo CDm tl. 240mm	240mm
Omítka vápenocementová	20mm

CDm24 – interiérová stěna

Stávající vnitřní stěna mezi schodištěm a obytnými místnostmi.

U této stěny nevychází požadavek na dodržení požadovaného součinitele prostupu tepla.

Stěna se nachází v prostoru schodiště, z důvodu dodržení průchodné šířky nelze provést dodatečné zateplení této stěny.

Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 240mm	240mm
Omítka vápenocementová	20mm

CDm12_5 kadeřnictví + EPS

Stávající vnitřní stěna mezi prostorem nového kadeřnictví a vstupními prostory do domu.

Tuto stěnu bylo nutné dodatečně zateplit, z důvodu snížení tepelných ztrát prostupem touto stěnou. Z důvodu požadavku na co nejnížší přírůstek šířky příčky byl zvolen zateplovací materiál EPS NEO 70.

Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	10mm
Baumit DuoContact + perlínka	8mm
EPS 70 NEO	40mm
Baumit DuoContact	2mm
Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CDm tl. 115mm	115mm
Omítka vápenocementová	20mm

Porotherm 8

Vnitřní interiérové příčky v 1NP v provozovně kadeřnictví.

Omítka vápenocementová	10mm
Porotherm 8 na maltu porotherm profi	80mm
Omítka vápenocementová	10mm

CDm06 kadeřnictví + EPS

Stávající vnitřní stěna mezi prostorem nového kadeřnictví a sklepními prostory domu.

Tuto stěnu bylo nutné dodatečně zateplit, z důvodu snížení tepelných ztrát prostupem touto stěnou. Z důvodu požadavku na co nejnižší přírůstek šířky přičky byl zvolen zateplovací materiál EPS NEO 70.

Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	10mm
Baumit DuoContact + perlinka	8mm
EPS 70 NEO	40mm
Baumit DuoContact	2mm
Omítka vápenocementová	20mm
Zdivo CP 1	60mm
Omítka vápenocementová	20mm

PHT30 + EPS NEO - obvodová stěna

Nová obvodová stěna nově navržené nadstavby.

Omítka vápenocementová	20mm
Porotherm 30 Profi na maltu porotherm profi	300mm
Baumit DuoContact	4mm
BASF EPS 70 NEO	140mm
Baumit DuoContact + perlinka	8mm
Baumit SiliporTop	10m

PHT25 AKU – interiérová stěna

Nová interiérová stěna nově navržené nadstavby.

Nová vnitřní stěna mezi půdním prostorem a obytnými místnostmi. Dále se nachází mezi místnostmi 5.08, 5.14 a 5.07, 5.13.

Omítka vápenocementová	10mm
Porotherm 25 AKU Z Profi na maltu porotherm profi	250mm
Omítka vápenocementová	10mm

Boční stěna vikýře

Sádrokarton	12,5mm
Uzavřená vzduch. dutina tl. 35 mm	35mm
Jutafol N 140 Special	0,3mm
Isover Unirol profi	140mm
Isover Unirol profi	80mm
Isocell Omega 180	0,0007
Laťování 40 x 60 mm	40 mm
Oplechování	3mm

SDK stěna – interiérová stěna

Stěna v 5Np mezi koupelnou a Atriem. Z důvodu vlhkého prostředí použit SDK se zvýšenou odolností proti vlhkosti.

Sádrokarton RBI (H2) Activ´Air	12,5mm
Sádrokarton RBI (H2) Activ´Air	12,5mm
Isover Piano	80mm
Isover Piano	80mm
Sádrokarton RBI (H2) Activ´Air	12,5mm
Sádrokarton RBI (H2) Activ´Air	12,5mm

Porotherm 11_5 – interiérová stěna

Vnitřní interiérové příčky v 5NP.

Omítka vápenocementová	10mm
Porotherm 11,5 na maltu porotherm profi	115mm
Omítka vápenocementová	10mm

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí budovy

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Posouzení podlahových a stropních konstrukcí

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **A - Podlaha v 1. NP – sklepní prostory - stávající**

Zpracovatel : Jan Čuma
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 26.9.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 1	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	Elastobit PR S	0,0040	0,2100	1470,0	1000,0	42782,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	Elastobit PR S 40	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.089 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.861 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 3.88 / 3.91 / 3.96 / 4.06 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.2E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 8.44 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.344

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1831.61 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 15.26 C

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: A - Podlaha v 1. NP – stávající

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 9,4 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} : 10,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 10,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
2	Elastobit PR S 40	0,004	0,210	42782,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,365$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,344$
Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,20$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 3,861$ W/m²K
 $U > U_N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 16,33$ C
POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

Název úlohy : **C - Podlaha 1. NP – kadeřnictví**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 26.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Potěr cementový	0,0600	1,1920	839,2	2011,8	19,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover EPS Gre	0,1400	0,0330	1270,0	30,0	30,0	0.0000
5	Elastobit PR S	0,0050	0,2100	1470,0	1240,0	41831,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Potěr cementový (vyztužený)	---
3	PE folie	---
4	Isover EPS Grey 100	---
5	Elastobit PR S 50 H	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.332 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.222 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované konstrukce U_k : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.2E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.01 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:

0.962

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1362.25 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.14 C

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

C - Podlaha 1. NP – kadeřnictví

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,015	1,010	200,0
2	Potěr cementový (vyztužený)	0,060	1,192	19,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover EPS Grey 100	0,140	0,033	30,0
5	Elastobit PR S 50 H	0,005	0,210	41831,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,525

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,962

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,222 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} =$ 6,9 C

Vypočtená hodnota: $dT_{10} =$ 7,14 C

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Do kadeřnictví je přístup přímo z venkovního prostoru. Zákazníci budou obsluhováni ve venkovní obuvi. Obsluha bude mít přezuvky. Požadavek na pokles dotykové teploty v tomto případě není opodstatněný.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

Název úlohy : **D - Stropní konstrukce 1. NP – stávající konstrukce**
Zpracovatel : Jan Čuma
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 26.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vlasy	0,0150	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Asfaltový nátěr	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Škvára	0,0550	0,3000	750,0	750,0	3,0	0.0000
5	Potěr cementov	0,0250	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
6	Stropní deska	0,0900	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlasy	---
2	Asfaltový nátěr	---
3	Potěr cementový	---
4	Škvára	---
5	Potěr cementový	---
6	Stropní deska PZD 3 - 115	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.386 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.378 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.40 / 1.43 / 1.48 / 1.58 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.0E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.46 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.766

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepečná jímavost podlahové konstrukce B : 538.49 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 4.08 C

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: D - Stropní konstrukce 1. NP – stávající konstrukce

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,015	0,180	157,0
2	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
3	Potěr cementový	0,030	1,160	19,0
4	Škvára	0,055	0,300	3,0
5	Potěr cementový	0,025	1,160	19,0
6	Stropní deska PZD 3 - 115	0,090	1,580	29,0
7	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -11,357$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,766$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,70$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 1,378$ W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $\Delta T_{10,N} = 5,5$ C
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 4,08$ C
 $\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

Název úlohy : **E – Stropní konstrukce 1. NP – únikové prostory**
Zpracovatel : Jan Čuma
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 26.9.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vlasy	0,0150	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Asfaltový nátěr	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Škvára	0,0550	0,3000	750,0	750,0	3,0	0.0000
5	Potěr cementov	0,0250	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
6	Stropní deska	0,0900	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
8	Isover unirol	0,1000	0,0590	1125,4	514,0	1,0	0.0000
9	Baumit Perlain	0,0050	0,8000	850,0	1800,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlasy	---
2	Asfaltový nátěr	---
3	Potěr cementový	---
4	Škvára	---
5	Potěr cementový	---
6	Stropní deska PZD 3 - 115	---
7	Omítka vápenocementová	---
8	Isover unirol profi + nosníky	---
9	Baumit Perlaininterior	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.090 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.435 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 0.55 / 0.58 / 0.63 / 0.73 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.1E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 212.8
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 14.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.86 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.990

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	19.9	19.5	19.5	19.4	18.6	18.5	18.2	18.2	10.8	10.7
p [Pa]:	1455	1217	1096	1039	1022	974	710	691	681	675
p,sat [Pa]:	2316	2265	2262	2246	2136	2124	2091	2085	1292	1290

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.020E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: E - Stropní konstrukce 1. NP – únikové prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlysy	0,015	0,180	157,0
2	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
3	Potěr cementový	0,030	1,160	19,0
4	Škvára	0,055	0,300	3,0
5	Potěr cementový	0,025	1,160	19,0
6	Stropní deska PZD 3 - 115	0,090	1,580	29,0
7	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
8	Isover unirol	0,1000	0,0590	1125,4
9	Baumit Perlainterior	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,439
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,930

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,435 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **F - Stropní konstrukce 1. NP – Sklepní prostory**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 26.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vlasy	0,0150	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Asfaltový nátěr	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Škvára	0,0550	0,3000	750,0	750,0	3,0	0.0000
5	Potěr cementov	0,0250	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
6	Stropní deska	0,0900	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
8	Isover EPS 70	0,1000	0,0580	1206,5	458,9	40,0	0.0000
9	Baumit Perlain	0,0050	0,8000	850,0	1800,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlasy	---
2	Asfaltový nátěr	---
3	Potěr cementový	---
4	Škvára	---
5	Potěr cementový	---
6	Stropní deska PZD 3 - 115	---
7	Omítka vápenocementová	---
8	Isover EPS 70	---
9	Baumit Perlaininterior	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.122 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.430 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.55 / 0.58 / 0.63 / 0.73 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 203.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.87 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,i,p} : 0.931

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	19.9	19.5	19.5	19.4	18.6	18.5	18.2	18.2	10.8	10.7
p [Pa]:	1455	1297	1217	1178	1167	1135	960	947	679	675
p,sat [Pa]:	2318	2267	2264	2248	2140	2127	2095	2089	1291	1289

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.342E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: F - Stropní konstrukce 1. NP – Sklepní prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM}: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}: -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e: 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,015	0,180	157,0
2	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
3	Potěr cementový	0,030	1,160	19,0
4	Škvára	0,055	0,300	3,0
5	Potěr cementový	0,025	1,160	19,0
6	Stropní deska PZD 3 - 115	0,090	1,580	29,0
7	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
8	Isover EPS 70	0,100	0,058	40,0
9	Baumit Perlainterior	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f_{Rs,i,N} = f_{Rs,i,cr} = 0,439
Vypočtená průměrná hodnota: f_{Rs,i,m} = 0,931
Kritický teplotní faktor f_{Rs,i,cr} byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $fR_{si,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,430 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **G - Stropní konstrukce 4. NP**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 26.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vlasy	0,0100	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover Orsil T	0,0400	0,0450	1150,0	150,0	1,0	0.0000
5	Elastobit PR S	0,0040	0,2100	1470,0	1000,0	42782,0	0.0000
6	Stropní konstr	0,2500	0,8800	960,0	710,0	18,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlasy	---
2	Potěr cementový	---
3	PE folie	---
4	Isover Orsil T-P	---
5	Elastobit PR S 40	---
6	Stropní konstrukce Miako	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.300 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.662 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.68 / 0.71 / 0.76 / 0.86 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.0E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 :	32.5
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} podle EN ISO 13786 :	10.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	20.54 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.896

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.5	20.5	20.5	20.5	20.1	20.1	20.0	20.0
p [Pa]:	1455	1454	1453	1440	1440	1289	1285	1285
p,sat [Pa]:	2415	2412	2409	2409	2357	2356	2340	2339

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.761E-0010 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: F - Strop mezi byty

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlysy	0,010	0,180	157,0
2	Potěr cementový	0,050	1,160	19,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover Orsil T-P	0,040	0,045	1,0
5	Elastobit PR S 40	0,004	0,210	42782,0
6	Stropní konstrukce Miako	0,250	0,880	18,0
7	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -8,909 + 0,000 = -8,909$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,896$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **H - Strop do půdy + šikminy**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 26.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0350	0,1750	1009,2	46,6	0,4	0.0000
3	Jutafol N 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	148275,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,1600	0,0580	1107,2	190,0	1,4	0.0000
5	Isover Unirol	0,2400	0,0360	840,0	150,0	1,4	0.0000
6	Isocell Omega	0,0007	0,3500	1500,0	250,0	28,0	0.0000
7	Dřevo měkké (t	0,0200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 35 mm	---
3	Jutafol N 140 Special	---
4	Isover Unirol Profi	---
5	Isover Unirol Profi	---
6	Isocell Omega 180	---
7	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	19.0	59.7	1311.1	-2.9	81.4	390.3
2	28	19.0	62.7	1377.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	19.0	63.8	1401.1	3.1	79.5	606.4
4	30	20.0	61.4	1434.9	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	61.4	1526.1	13.2	74.2	1125.4
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3

7	31	21.0	65.9	1638.0	17.7	70.2	1421.0
8	31	21.0	65.4	1625.6	17.2	70.7	1386.7
9	30	21.0	61.5	1528.6	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	61.5	1437.2	8.4	77.1	849.5
11	30	19.0	63.8	1401.1	3.1	79.5	606.4
12	31	19.0	62.6	1374.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 9.796 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.100 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a teplotně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 946.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.24 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.990

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.4	0.790	11.0	0.634	18.8	0.990	60.5
2	15.2	0.807	11.7	0.635	18.8	0.990	63.5
3	15.4	0.775	12.0	0.559	18.8	0.990	64.4
4	15.8	0.644	12.4	0.352	19.9	0.990	61.9
5	16.8	0.457	13.3	0.012	20.9	0.990	61.7
6	17.5	0.259	14.0	-----	21.0	0.990	64.6
7	17.9	0.055	14.4	-----	21.0	0.990	66.0
8	17.8	0.147	14.3	-----	21.0	0.990	65.6
9	16.8	0.446	13.3	-----	20.9	0.990	61.8
10	15.8	0.640	12.4	0.343	19.9	0.990	61.9
11	15.4	0.775	12.0	0.559	18.8	0.990	64.4
12	15.1	0.806	11.7	0.635	18.8	0.990	63.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.2	20.0	19.3	19.3	9.5	-14.2	-14.2	-14.6
p [Pa]:	1455	1451	1451	258	251	240	239	138
p _{sat} [Pa]:	2372	2343	2242	2241	1187	177	177	170

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4477	0.4477	4.347E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0048 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.5917 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

H - Strop do půdy + šikminy

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 35	0,035	0,175	0,4
3	Jutafol N 140 Special	0,0003	0,390	148275,0
4	Isover Unirol Profi	0,160	0,058	1,4
5	Isover Unirol Profi	0,240	0,036	1,4
6	Isocell Omega 180	0,0007	0,350	28,0
7	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,020	0,180	157,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,792

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,990

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,24 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,100 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti
materiálu v kondenzační zóně činí: $0,005 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: Isocell Omega 180).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,005 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0048 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,5917 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **I - Strop vikýře**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 26.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0350	0,1750	1009,2	46,6	0,4	0.0000
3	Jutafol N 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	148275,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,1400	0,0580	1107,2	190,0	1,4	0.0000
5	Isover Unirol	0,1400	0,0360	840,0	150,0	1,4	0.0000
6	Isocell Omega	0,0007	0,3500	1500,0	250,0	28,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 35 mm	---
3	Jutafol N 140 Special	---
4	Isover Unirol Profi	---
5	Isover Unirol Profi	---
6	Isocell Omega 180	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.10 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	18.0	63.2	1303.7	-2.9	81.4	390.3
2	28	18.0	66.5	1371.8	-0.9	80.8	457.9
3	31	18.0	67.6	1394.5	3.1	79.5	606.4
4	30	19.0	65.0	1427.5	8.2	77.2	839.1
5	31	20.0	64.9	1516.7	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.0	68.2	1593.8	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.0	69.8	1631.2	17.7	70.2	1421.0
8	31	20.0	69.2	1617.2	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.0	65.1	1521.4	13.4	74.0	1137.1

10	31	19.0	65.1	1429.7	8.4	77.1	849.5
11	30	18.0	67.6	1394.5	3.1	79.5	606.4
12	31	18.0	66.3	1367.7	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.562 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.149 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 221.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.07 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.985

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.3	0.823	10.9	0.661	17.7	0.985	64.5
2	15.1	0.846	11.7	0.665	17.7	0.985	67.7
3	15.3	0.822	11.9	0.592	17.8	0.985	68.6
4	15.7	0.696	12.3	0.377	18.8	0.985	65.7
5	16.7	0.509	13.2	0.000	19.9	0.985	65.3
6	17.4	0.310	14.0	-----	19.9	0.985	68.4
7	17.8	0.050	14.3	-----	20.0	0.985	69.9
8	17.7	0.171	14.2	-----	20.0	0.985	69.4
9	16.7	0.502	13.2	-----	19.9	0.985	65.5
10	15.7	0.692	12.3	0.368	18.8	0.985	65.7
11	15.3	0.822	11.9	0.592	17.8	0.985	68.6
12	15.0	0.845	11.6	0.665	17.7	0.985	67.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.1	19.8	18.7	18.7	5.9	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1455	1451	1451	153	146	139	138
p _{sat} [Pa]:	2347	2303	2156	2156	927	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.002E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: I - Strop vikýře

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,0125	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 35	0,035	0,175	0,4
3	Jutafoł N 140 Special	0,0003	0,390	148275,0
4	Isover Unirol Profi	0,140	0,058	1,4
5	Isover Unirol Profi	0,140	0,036	1,4
6	Isocell Omega 180	0,0007	0,350	28,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,792

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,985

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,24 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,149 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **I - Strop vikýře 24st - koupelny**

Zpracovatel : Honza

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 26.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednodílná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0350	0,1750	1009,2	46,6	0,4	0.0000
3	Jutafol N 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	148275,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,1400	0,0580	1107,2	190,0	1,4	0.0000
5	Isover Unirol	0,1400	0,0360	840,0	150,0	1,4	0.0000
6	Isocell Omega	0,0007	0,3500	1500,0	250,0	28,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 35 mm	---
3	Jutafol N 140 Special	---
4	Isover Unirol Profi	---
5	Isover Unirol Profi	---
6	Isocell Omega 180	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.10 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	26.0	40.7	1367.3	-2.9	81.4	390.3
2	28	26.0	42.7	1434.5	-0.9	80.8	457.9
3	31	26.0	43.4	1458.0	3.1	79.5	606.4
4	30	26.0	44.2	1484.9	8.2	77.2	839.1
5	31	26.0	46.7	1568.9	13.2	74.2	1125.4
6	30	26.0	48.9	1642.8	16.3	71.6	1326.3
7	31	26.0	50.1	1683.1	17.7	70.2	1421.0
8	31	26.0	49.7	1669.7	17.2	70.7	1386.7
9	30	26.0	46.8	1572.2	13.4	74.0	1137.1

10	31	26.0	44.3	1488.2	8.4	77.1	849.5
11	30	26.0	43.4	1458.0	3.1	79.5	606.4
12	31	26.0	42.6	1431.1	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.562 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.149 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 221.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 24.01 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.985

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	15.0	0.621	11.6	0.503	25.6	0.985	41.8
2	15.8	0.620	12.4	0.493	25.6	0.985	43.7
3	16.0	0.565	12.6	0.415	25.7	0.985	44.3
4	16.3	0.457	12.9	0.263	25.7	0.985	44.9
5	17.2	0.312	13.7	0.041	25.8	0.985	47.2
6	17.9	0.168	14.4	-----	25.9	0.985	49.3
7	18.3	0.074	14.8	-----	25.9	0.985	50.5
8	18.2	0.112	14.7	-----	25.9	0.985	50.1
9	17.2	0.304	13.8	0.028	25.8	0.985	47.3
10	16.4	0.453	12.9	0.256	25.7	0.985	45.0
11	16.0	0.565	12.6	0.415	25.7	0.985	44.3
12	15.8	0.621	12.3	0.493	25.6	0.985	43.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	24.0	23.7	22.5	22.5	8.2	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1700	1696	1695	156	147	139	138
p _{sat} [Pa]:	2984	2924	2723	2722	1089	169	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.306E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: I - Strop vikýře 24st - koupelny

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	24,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 35	0,035	0,175	0,4
3	Jutafool N 140 Special	0,0003	0,390	148275,0
4	Isover Unirol Profi	0,140	0,058	1,4
5	Isover Unirol Profi	0,140	0,036	1,4
6	Isocell Omega 180	0,0007	0,350	28,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,765

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,985

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,19 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,149 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

Posouzení stěn

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm37_5 Obvodová stěna – stávající konstrukce**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,3750	0,7300	960,0	1550,0	7,0	0.0000
3	Břízolit	0,0200	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CDm tl. 375 mm 2	---
3	Břízolit	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.556 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.377 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 1.40 / 1.43 / 1.48 / 1.58 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	37.3
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :	13.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	14.23 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.821

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	14.2	13.2	-11.9	-13.0
p [Pa]:	1455	1312	326	138
p,sat [Pa]:	1621	1520	218	197

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1893	0.3950	6.493E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$:	0.0804 kg/(m2.rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$:	3.2841 kg/(m2.rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.	

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm37_5 Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm tl. 375 mm 2	0,375	0,730	7,0
3	Břízolit	0,020	0,900	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ =	0,792
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ =	0,821

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 1,377 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U > U, N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $1,900 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Břízolit).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,500 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0804 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,2841 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm37_5 + EPS NEO Obvodová stěna**
Zpracovatel : Jan Čuma
Zakázka :
Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,3750	0,7300	960,0	1550,0	7,0	0.0000
3	Břizolit	0,0200	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
4	Baumit DuoCont	0,0020	0,8160	920,0	1300,0	18,0	0.0000
5	BASF EPS 70 NE	0,1400	0,0350	1249,9	16,3	40,0	0.0000
6	Baumit DuoCont	0,0080	0,8160	920,0	1300,0	18,0	0.0000
7	Baumit Silipor	0,0050	0,7500	850,0	1800,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CDm tl. 375 mm 2	---
3	Břizolit	---
4	Baumit DuoContact	---
5	BASF EPS 70 NEO	---
6	Baumit DuoContact + perlinka	---
7	Baumit SiliporTop	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.573 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.211 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 1128.0
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{i^*} podle EN ISO 13786 : 16.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.62 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.973

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.6	19.5	15.6	15.4	-14.6	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1455	1402	1036	967	186	166	138
p,sat [Pa]:	2283	2262	1773	1754	171	170	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.5241	0.5513	1.042E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0060 kg/(m².rok)
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 2.1734 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm37_5 + EPS NEO Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm tl. 375 mm 2	0,375	0,730	7,0
3	Břízolit	0,020	0,900	25,0
4	Baumit DuoContact	0,002	0,816	18,0
5	BASF EPS 70 NEO	0,140	0,035	40,0
6	Baumit DuoContact + perlínka	0,008	0,816	18,0
7	Baumit SiliporTop	0,005	0,750	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,973$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,211 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,228 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: BASF EPS 70 NEO).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,228 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0060 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,1734 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm37_5 + XPS 80 Sokl**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit jemná š	0.0200	0.8000	850.0	1600.0	12.0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0.3750	0.7300	960.0	1550.0	7.0	0.0000
3	Břízolit	0.0200	0.9000	840.0	1900.0	25.0	0.0000
4	Baumit DuoCont	0.0020	0.8160	920.0	1300.0	18.0	0.0000
5	Synthos XPS Pr	0.0800	0.0330	2060.0	28.0	85.0	0.0000
6	Baumit DuoCont	0.0080	0.8160	920.0	1300.0	18.0	0.0000
7	Baumit Silipor	0.0050	0.7500	850.0	1800.0	40.0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Zdivo CDm tl. 375 mm 2	---
3	Břízolit	---
4	Baumit DuoContact	---
5	Synthos XPS Prime D	---
6	Baumit DuoContact + perlínka	---
7	Baumit SiliporTop	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 10.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.077 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.308 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.33 / 0.36 / 0.41 / 0.51 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 727.2
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} podle EN ISO 13786 : 15.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 9.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.960

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	9.0	8.8	4.9	4.7	-14.6	-14.6	-14.7
p [Pa]:	736	723	573	545	158	150	138
p,sat [Pa]:	1147	1133	863	853	171	170	170

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.138E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm37_5 + XPS 80 Sokl

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 9,4 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 10,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 10,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,020	0,800	12,0
2	Zdivo CDm tl. 375 mm 2	0,375	0,730	7,0
3	Břízolit	0,020	0,900	25,0
4	Baumit DuoContact	0,002	0,816	18,0
5	Synthos XPS Prime D	0,080	0,032	85,0
6	Baumit DuoContact + perlínka	0,008	0,816	18,0
7	Baumit SiliporTop	0,005	0,750	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,727$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,308 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm30 Meziokenní pilíře parapety – stávající konstrukce**
Zpracovatel : Jan Čuma
Zakázka :
Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,3000	0,7200	960,0	1500,0	7,0	0.0000
3	Břízolit	0,0200	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CDm tl. 300 mm 1	---
3	Břízolit	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.459 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.590 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.61 / 1.64 / 1.69 / 1.79 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 19.1

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 10.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 13.24 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.793

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	13.2	12.1	-11.5	-12.7
p [Pa]:	1455	1287	359	138
p,sat [Pa]:	1521	1411	227	203

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1424	0.3200	8.175E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.1166 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 3.4169 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm30 Meziokenní pilíře parapety

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm tl. 300 mm 1	0,300	0,720	7,0
3	Břízolit	0,020	0,900	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,792

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,793

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,30 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U =$ 1,590 W/m2K

U > U_N ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 1,900 kg/m².rok
(materiál: Břízolit).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,500 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,1166$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,4169$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm30 + EPS NEO Meziokenní pilíře parapety**
Zpracovatel : Jan Čuma
Zakázka :
Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,3000	0,7300	960,0	1500,0	7,0	0.0000
3	Břizolit	0,0200	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
4	Baumit DuoCont	0,0020	0,8160	920,0	1300,0	18,0	0.0000
5	BASF EPS 70 NE	0,1400	0,0350	1249,9	16,3	40,0	0.0000
6	Baumit DuoCont	0,0080	0,8160	920,0	1300,0	18,0	0.0000
7	Baumit Silipor	0,0050	0,7500	850,0	1800,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CDm tl. 300 mm 2	---
3	Břizolit	---
4	Baumit DuoContact	---
5	BASF EPS 70 NEO	---
6	Baumit DuoContact + perlina	---
7	Baumit SiliporTop	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.470 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.216 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 563.9
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 13.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.60 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.972

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.6	19.4	16.3	16.1	-14.6	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1455	1399	1089	1015	189	168	138
p,sat [Pa]:	2280	2258	1852	1832	171	170	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.4465	0.4761	1.220E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0077 kg/(m².rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 2.4742 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm30 + EPS NEO Meziokenní pilíře parapety

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm tl. 300 mm 2	0,300	0,730	7,0
3	Břízolit	0,020	0,900	25,0
4	Baumit DuoContact	0,002	0,816	18,0
5	BASF EPS 70 NEO	0,140	0,035	40,0
6	Baumit DuoContact + perlinka	0,008	0,816	18,0
7	Baumit SiliporTop	0,005	0,750	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,792
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,972

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,216 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,228 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
(materiál: BASF EPS 70 NEO).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,228 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0077 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,4742 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm50 – interiérová stěna**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,2400	0,6900	960,0	1550,0	7,0	0.0000
3	Zdivo CDm tl.	0,2400	0,6900	960,0	1550,0	7,0	0.0000
4	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	---
3	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	---
4	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.15 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.736 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.004 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.02 / 1.05 / 1.10 / 1.20 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 161.9
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 17.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.24 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.872

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.2	19.0	15.3	11.6	11.4
p [Pa]:	1455	1383	1065	747	675
p,sat [Pa]:	2226	2196	1738	1365	1346

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.787E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm50

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	0,240	0,690	7,0
3	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	0,240	0,690	7,0
4	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,301

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,872

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 1,30 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U =$ 1,004 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu M_c , a musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm24 + CDm24 – interiérová stěna**
Zpracovatel : Jan Čuma
Zakázka :
Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,2400	0,6900	960,0	1550,0	7,0	0.0000
3	Zdivo CDm tl.	0,2400	0,6900	960,0	1550,0	7,0	0.0000
4	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	---
3	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	---
4	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.15 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.736 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.004 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.02 / 1.05 / 1.10 / 1.20 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 161.9
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 17.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,p}$: 19.24 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.872

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.2	19.0	15.3	11.6	11.4
p [Pa]:	1455	1383	1065	747	675
p,sat [Pa]:	2226	2196	1738	1365	1346

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.787E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm24 + CDm24

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	0,240	0,690	7,0
3	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	0,240	0,690	7,0
4	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,301$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,872$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 1,004 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu M_c , a musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm24 – interiérová stěna**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0,2400	0,6900	960,0	1550,0	7,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	---
3	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.15 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.388 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.543 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.56 / 1.59 / 1.64 / 1.74 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 19.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.54 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.805

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	18.5	18.1	12.5	12.1
p [Pa]:	1455	1334	797	675
p,sat [Pa]:	2125	2082	1445	1413

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.394E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm24

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm tl. 240 mm 2	0,240	0,690	7,0
3	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,301
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,805

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 1,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$ 1,543 W/m2K

$U > U_N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Stěna se nachází v prstoru schodiště, z důvodu dodržení průchodné šířky nelze provést případné zateplení této stěny.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c a musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CDm12_5 kadernictví + EPS**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jemná š	0.0100	0.8000	850.0	1600.0	12.0	0.0000
2	Baumit DuoCont	0.0080	0.8160	920.0	1300.0	18.0	0.0000
3	BASF EPS 70 NE	0.0400	0.0350	1250.0	16.0	40.0	0.0000
4	Baumit DuoCont	0.0020	0.8160	920.0	1300.0	18.0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Zdivo CDm tl.	0.1150	0.7000	960.0	1500.0	7.0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Baumit DuoContact + perlínka	---
3	BASF EPS 70 NEO	---
4	Baumit DuoContact	---
5	Omítka vápenocementová	---
6	Zdivo CDm tl. 115 mm 2	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.360 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.617 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 0.64 / 0.67 / 0.72 / 0.82 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 38.7
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} podle EN ISO 13786 : 7.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.75 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.920

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.7	19.7	12.2	12.1	11.0	10.9
p [Pa]:	1455	1427	1047	956	765	675
p,sat [Pa]:	2301	2289	1419	1407	1311	1299

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.749E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CDm12_5 kadernictví + EPS

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,010	0,800	12,0
2	Baumit DuoContact + perlínka	0,008	0,816	18,0
3	BASF EPS 70 NEO	0,040	0,035	40,0
4	Baumit DuoContact	0,002	0,816	18,0
5	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
6	Zdivo CDm tl. 115 mm 2	0,115	0,700	7,0
7	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,301
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,920

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem

naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,617 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **CP06 kadernictví + EPS**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jemná š	0.0100	0.8000	850.0	1600.0	12.0	0.0000
2	Baumit DuoCont	0.0080	0.8160	920.0	1300.0	18.0	0.0000
3	BASF EPS 70 NE	0.0400	0.0350	1250.0	16.0	40.0	0.0000
4	Baumit DuoCont	0.0020	0.8160	920.0	1300.0	18.0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Zdivo CP 1	0.0600	0.8000	900.0	1700.0	8.5	0.0000
7	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	---
2	Baumit DuoContact + perlínka	---
3	BASF EPS 70 NEO	---
4	Baumit DuoContact	---
5	Omítka vápenocementová	---
6	Zdivo CP 1	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.271 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.653 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.67 / 0.70 / 0.75 / 0.85 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 23.1
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 5.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.70 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.915

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.7	19.6	11.7	11.6	11.0	10.9
p [Pa]:	1455	1424	1006	907	774	675
p,sat [Pa]:	2294	2282	1374	1362	1316	1303

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.218E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: CP06 kadernictví + EPS

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,010	0,800	12,0
2	Baumit DuoContact + perlínka	0,008	0,816	18,0
3	BASF EPS 70 NEO	0,040	0,035	40,0
4	Baumit DuoContact	0,002	0,816	18,0
5	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
6	Zdivo CP 1	0,060	0,800	8,5
7	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,301
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,915

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem

naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,653 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **PHT30 + EPS NEO Obvodová stěna**
Zpracovatel : Jan Čuma
Zakázka :
Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	830,0	5,0	0.0000
3	Baumit DuoCont	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	BASF EPS 70 NE	0,1400	0,0350	1249,9	16,3	40,0	0.0000
5	Baumit DuoCont	0,0080	0,8160	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit Silipor	0,0050	0,7500	850,0	1800,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 30 Profi	---
3	Baumit DuoContact	---
4	BASF EPS 70 NEO	---
5	Baumit DuoContact + perlínka	---
6	Baumit SiliporTop	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.708 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.170 W/m²K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle

poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 1315.1
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 17.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.81 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.978

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.8	19.7	9.6	9.6	-14.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1455	1392	1142	1130	196	172	138
p,sat [Pa]:	2310	2293	1195	1192	170	169	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3870	0.4499	2.430E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0246 kg/(m2.rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 1.3906 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PHT30 + EPS NEO Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Porotherm 30 Profi	0,300	0,180	5,0
3	Baumit DuoContact	0,004	0,800	18,0
4	BASF EPS 70 NEO	0,140	0,035	40,0
5	Baumit DuoContact + perlínka	0,008	0,816	18,0
6	Baumit SiliporTop	0,005	0,750	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,792
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,978

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo

tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,170 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,228 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: BASF EPS 70 NEO).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,228 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

- Vypočtené hodnoty:
- V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
 - Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0246 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
 - Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,3906 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **PHT25 AKU – interiérová stěna**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 25 A	0,2500	0,3100	1000,0	1000,0	5,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 25 AKU z Profi	---
3	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.15 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.854 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.898 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.92 / 0.95 / 1.00 / 1.10 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 8.7E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 32.5

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 19.38 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.885

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.4	19.3	11.3	11.2
p [Pa]:	1455	1364	766	675
p,sat [Pa]:	2246	2233	1341	1333

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 9.572E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PHT25 AKU

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Porotherm 25 AKU	0,250	0,310	5,0
3	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,301$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,885$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,898 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Boční stěna vikáře**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0350	0,2188	1006,8	46,9	0,3	0.0000
3	Jutafoł N 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	148275,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,1400	0,0580	1107,2	190,0	1,4	0.0000
5	Isover Unirol	0,0800	0,0360	840,0	150,0	1,4	0.0000
6	Isocell Omega	0,0007	0,3500	1500,0	250,0	28,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 35 mm	---
3	Jutafoł N 140 Special	---
4	Isover Unirol profi	---
5	Isover Unirol profi	---
6	Isocell Omega 180	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.15 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.855 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.195 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_kc : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle

poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 89.8
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 8.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.70 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.975

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.7	19.3	18.2	18.2	1.4	-14.1	-14.1
p [Pa]:	1455	1451	1451	150	143	139	138
p,sat [Pa]:	2293	2238	2087	2087	675	179	179

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.019E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Boční stěna vikáře

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 35	0,035	0,2188	0,29
3	Jutafol N 140 Special	0,0003	0,390	148275,0
4	Isover Unirol profi	0,140	0,058	1,4
5	Isover Unirol profi	0,080	0,036	1,4
6	Isocell Omega 180	0,0007	0,350	28,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,792$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,975$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,195 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **SDK stěna – interiérová stěna**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton 2x	0,0250	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Isover Piano	0,1600	0,1830	860,9	33,3	1,0	0.0000
3	Sádrokarton 2x	0,0250	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton 2x	---
2	Isover Piano	---
3	Sádrokarton 2x	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.15 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 75.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.102 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.734 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.75 / 0.78 / 0.83 / 0.93 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.2E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 11.1

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :

2.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:

24.22 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:

0.906

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [°C]:	24.2	23.9	21.3	21.0
p [Pa]:	2318	1955	1697	1334
p _{sat} [Pa]:	3021	2962	2534	2483

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.228E-0007 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

SDK stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	24,0 °C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	24,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e :	20,6 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,6 °C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkokarton 2x	0,025	0,220	9,0
2	Isover Piano	0,160	0,183	1,0
3	Sádkokarton 2x	0,025	0,220	9,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,143

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,906

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 2,20 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,73 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Porotherm 11_5 – interiérová stěna**

Zpracovatel : Jan Čuma

Zakázka :

Datum : 30.5.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,4400	960,0	1000,0	7,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 11.5 P+D	---
3	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.15 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.282 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.846 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.87 / 1.90 / 1.95 / 2.05 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 6.3E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 5.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.15 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.769

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	18.1	17.9	12.7	12.5
p [Pa]:	1455	1330	800	675
p,sat [Pa]:	2070	2044	1472	1453

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.317E-0007 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Porotherm 11_5

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Porotherm 11.5 P+D	0,115	0,440	7,0
3	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,301
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,769

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 2,70 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$ 1,846 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Výpočet tepelných ztrát objektu, potřeby tepla na vytápění

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Výpočet tepelných ztrát objektu pro celý dům:

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **BD Blansko**
Zpracovatel: Jan Čuma
Zakázka:
Datum: 30.5.2018
Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.8 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 20.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 1281.9 m²
Exponovaný obvod budovy P: 88.2 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 3689.6 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %
Typ budovy: bytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	BD
Půd. plocha A :	1281.9 m ²	Objem vzduchu V :	2767.2 m ³
Exp. obvod P :	88.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.7 1/h
Výměna n_{50} :	4.5 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	496.1	0.21	e = 1.00	0.03	-----	114.10 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	68.2	0.22	e = 1.00	0.03	-----	17.05 W/K
Stávající okenní konstru	131.3	1.25	e = 1.15	0.03	-----	191.76 W/K
CDm37_5 + XPS 80 Sokl ka	1.3	0.32	e = 1.00	0.03	-----	0.44 W/K
PHT30 + EPS NEO Obvodová	126.1	0.17	e = 1.00	0.03	-----	25.22 W/K
Stěny vikíře	42.3	0.18	e = 1.00	0.03	-----	8.87 W/K
Nove okna	38.3	1.20	e = 1.15	0.03	-----	54.10 W/K
Střecha šikmá + strop do	140.3	0.10	e = 1.00	0.03	-----	18.24 W/K
Strop vikýře	151.6	0.15	e = 1.00	0.03	-----	27.29 W/K
Vst. Dveře	4.4	1.20	e = 1.15	0.03	-----	6.24 W/K
Podlaha kadeřnictví	17.1	0.22	Gw= 1.00	-----	0.09	0.80 W/K
CDm50	49.5	1.00	f _i = 0.29	0.03	-----	14.57 W/K
CDm24	144.6	1.54	f _i = 0.29	0.03	-----	64.88 W/K
Strop nad sklepy	222.4	0.50	f _i = 0.29	0.03	-----	33.68 W/K
Vst. Dveře do bytů	21.9	2.00	f _i = 0.29	0.03	-----	12.71 W/K
CDm12_5 kadeřnictví + EP	10.8	0.62	f _i = 0.29	0.03	-----	2.01 W/K
CP06 kadeřnictví + EPS	7.9	0.65	f _i = 0.29	0.03	-----	1.53 W/K
PHT25 AKU	39.2	0.90	f _i = 0.29	0.03	-----	10.42 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.66 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 21137 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 21734 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 42871 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 21137 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 21734 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 42871 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota T_i [C]	Podlah. plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta $F_{i,HL}$ [W]	% z celk. $F_{i,HL}$	Podíl $F_{i,HL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1 BD	20.0	1281.9	2767.2	42871	100.0%	1224.88
Součet:		1281.9	2767.2	42871	100.0%	1224.88

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 42.871 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **21.137 kW 49.3 %**
 Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **21.734 kW 50.7 %**

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	3.473 kW	8.1 %	496.1 m ²	7.0 W/m ²
CDm30 + EPS NEO Mezioken	0.525 kW	1.2 %	68.2 m ²	7.7 W/m ²
Stávající okenní konstru	6.553 kW	15.3 %	131.3 m ²	49.9 W/m ²
CDm37_5 + XPS 80 Sokl ka	0.014 kW	0.0 %	1.3 m ²	11.2 W/m ²
PHT30 + EPS NEO Obvodová	0.750 kW	1.8 %	126.1 m ²	5.9 W/m ²
Stěny vikýře	0.266 kW	0.6 %	42.3 m ²	6.3 W/m ²
Nové okna	1.847 kW	4.3 %	38.3 m ²	48.3 W/m ²
Střecha šikmá + strop do	0.491 kW	1.1 %	140.3 m ²	3.5 W/m ²
Strop vikýře	0.796 kW	1.9 %	151.6 m ²	5.3 W/m ²
Vst. Dveře	0.213 kW	0.5 %	4.4 m ²	48.3 W/m ²
Podlaha kadeřnictví	0.028 kW	0.1 %	17.1 m ²	1.6 W/m ²
CDm50	0.495 kW	1.2 %	49.5 m ²	10.0 W/m ²
CDm24	2.227 kW	5.2 %	144.6 m ²	15.4 W/m ²
Strop nad sklepy	1.112 kW	2.6 %	222.4 m ²	5.0 W/m ²
Vst. Dveře do bytů	0.438 kW	1.0 %	21.9 m ²	20.0 W/m ²
CDm12_5 kadeřnictví + EP	0.067 kW	0.2 %	10.8 m ²	6.2 W/m ²
CP06 kadeřnictví + EPS	0.051 kW	0.1 %	7.9 m ²	6.5 W/m ²
PHT25 AKU	0.353 kW	0.8 %	39.2 m ²	9.0 W/m ²
Tepebné vazby	1.436 kW	3.3 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 571.8 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy A : 1216.9 m²
 Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla
 podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0.48 W/m²K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} 0.47 W/m²K

Výpočet tepelných ztrát objektu jednotlivé bytové jednotky:

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **BD Blansko**
Zpracovatel: Jan Čuma
Zakázka:
Datum: 30.5.2018
Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.8 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 20.2 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 318.8 m²
Exponovaný obvod budovy P: 88.2 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 3689.6 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %
Typ budovy: bytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	Kadernictvi
Pūd. plocha A :	15.0 m ²	Objem vzduchu V :	26.4 m ³
Exp. obvod P :	14.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	4.5 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	6.8	0.21	$e = 1.00$	0.03	-----	1.64 W/K
CDm37_5 + XPS 80 Sokl ka	1.3	0.31	$e = 1.00$	0.03	-----	0.43 W/K
Vst. Dveře kadernictvi	4.4	1.20	$e = 1.15$	0.03	-----	6.24 W/K
Podlaha kadernictví	15.0	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.15	1.17 W/K
CDm50	8.5	1.00	$f_{i,j} = 0.29$	0.03	-----	2.50 W/K
CDm12_5 + EPS kadernictv	4.4	0.62	$f_{i,j} = 0.29$	0.03	-----	0.81 W/K
CP06 + EPS kadernictvi	5.9	0.65	$f_{i,j} = 0.29$	0.03	-----	1.15 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	488 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	157 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	645 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	WC kadernictví
Pūd. plocha A :	1.6 m ²	Objem vzduchu V :	3.4 m ³
Exp. obvod P :	2.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha kadeřnictví	1.6	0.22	Gw= 1.00	-----	0.15	0.13 W/K
CDm12_5 kadernictví	6.4	0.62	f,i = 0.29	0.03	-----	1.19 W/K
CP06 kadernictví	2.0	0.65	f,i = 0.29	0.05	-----	0.41 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 60 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 20 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 81 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem F_{i,T} : 548 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 177 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 725 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	3.9 m ²	Objem vzduchu V :	7.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	0.5	1.54	f,i = 0.29	0.03	-----	0.21 W/K
Strop nad sklepy	3,9	0.44	f,i = 0.29	0.03	-----	0.59 W/K
Vst. Dveře do bytů	1.8	2.00	f,i = 0.29	0.03	-----	1.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 63 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 47 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 109 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	Obývací pokoj + kuchyně
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	41.7 m ³
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	25.2	0.21	e = 1.00	0.03	-----	6.05 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
Strop nad sklepy	23.1	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	3.10 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.43 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 407 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 743 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 1151 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	44.2 m ³
Exp. obvod P :	11.8 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	23.0	0.21	e = 1.00	0.03	-----	5.52 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.2	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.31 W/K
Stávající okenní konstru	3.4	1.25	e = 1.15	0.03	-----	5.06 W/K
Strop nad sklepy	23.1	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	3.10 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 490 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 263 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 752 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	16.6 m ²	Objem vzduchu V :	33.3 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	4.9	0.21	e = 1.00	0.03	-----	1.19 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm50	3.4	1.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.01 W/K
Strop nad sklepy	16.6	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	2.23 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 318 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 198 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 516 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	10.7 m ³
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	1.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	0.36 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	0.7	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.17 W/K
Stávající okenní konstru	1.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	2.68 W/K
CDm24	8.6	1.54	f _i = 0.36	0.03	-----	4.85 W/K
Strop nad sklepy	6.2	0.44	f _i = 0.36	0.03	-----	1.04 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = 0.10	0.03	-----	1.28 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = 0.10	0.03	-----	1.18 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = 0.10	0.03	-----	0.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 477 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 213 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 689 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	WC
Pūd. plocha A :	1.7 m ²	Objem vzduchu V :	2.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	2.5	1.54	f _i = 0.29	0.03	-----	1.10 W/K
Strop nad sklepy	1.7	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	0.22 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 16 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	3.9 m ²	Objem vzduchu V :	7.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	0.5	1.54	f _i = 0.29	0.03	-----	0.21 W/K
Strop nad sklepy	3.9	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	0.52 W/K
Vst. Dveře do bytů	1.8	2.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 63 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 47 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 109 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	Obývací pokoj + kuchyně
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	41.7 m ³
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	11.8	0.21	e = 1.00	0.03	-----	2.84 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
Strop nad sklepy	0.8	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	0.10 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.43 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 190 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 743 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 934 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	44.2 m ³
Exp. obvod P :	11.8 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	8.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	2.04 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.2	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.31 W/K
Stávající okenní konstru	3.4	1.25	e = 1.15	0.03	-----	5.06 W/K
Strop nad sklepy	23.1	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	3.10 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 368 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 263 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 630 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	211	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	16.6 m ²	Objem vzduchu V :	33.3 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	4.9	0.21	e = 1.00	0.03	-----	1.19 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm50	3.4	1.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.01 W/K
Strop nad sklepy	16.6	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	2.23 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 318 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 198 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 516 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	212	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	10.7 m ³
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	1.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	0.36 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	0.7	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.17 W/K
Stávající okenní konstru	1.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	2.68 W/K
CDm24	8.6	1.54	f _i = 0.36	0.03	-----	4.85 W/K
Strop nad sklepy	6.2	0.44	f _i = 0.36	0.03	-----	1.04 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = 0.10	0.03	-----	1.28 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = 0.10	0.03	-----	1.18 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = 0.10	0.03	-----	0.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 477 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 213 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 689 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	WC
Půd. plocha A :	1.7 m ²	Objem vzduchu V :	2.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	2.5	1.54	f _i = 0.29	0.03	-----	1.10 W/K
Strop nad sklepy	1.7	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	0.22 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.31 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = 0.00	0.03	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 16 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	216	Název místnosti :	Obývací pokoj + kuchyně
Půd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	41.7 m ³
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	11.8	0.21	e = 1.00	0.03	-----	2.84 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
Strop nad sklepy	23.1	0.44	f _i = 0.29	0.03	-----	3.10 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.43 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 295 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 743 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 1038 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem F_{i,T} : 6442 W, tj. 29.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 5918 W, tj. 27.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 12361 W, tj. 28.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	302	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	3.9 m ²	Objem vzduchu V :	7.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	0.5	1.54	f,i = 0.14	0.03	-----	0.11 W/K
Vst. Dveře do bytů	1.8	2.00	f,i = 0.29	0.03	-----	1.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 41 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 47 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 88 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	303	Název místnosti :	Obývací pokoj + kuchyně
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	41.7 m ³
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	25.3	0.21	e = 1.00	0.03	-----	6.07 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f,i = -0.11	0.03	-----	-1.43 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f,i = -0.11	0.03	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 299 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 743 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1043 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	304	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	44.2 m ³
Exp. obvod P :	11.8 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	23.0	0.21	e = 1.00	0.03	-----	5.52 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.2	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.31 W/K
Stávající okenní konstru	3.4	1.25	e = 1.15	0.03	-----	5.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 381 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 263 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 644 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	305	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	16.6 m ²	Objem vzduchu V :	33.3 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	4.9	0.21	e = 1.00	0.03	-----	1.19 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm50	3.4	1.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 240 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 198 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 438 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	306	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	10.7 m ³
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	1.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	0.36 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	0.7	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.17 W/K
Stávající okenní konstru	1.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	2.68 W/K
CDm24	8.6	1.54	f _i = 0.36	0.03	-----	4.85 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = 0.10	0.03	-----	1.28 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = 0.10	0.03	-----	1.18 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = 0.10	0.03	-----	0.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 436 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 213 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 649 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	307	Název místnosti :	WC
Pūd. plocha A :	1.7 m ²	Objem vzduchu V :	2.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	2.5	1.54	f _i = 0.14	0.03	-----	0.55 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -27 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : -11 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	308	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	3.9 m ²	Objem vzduchu V :	7.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	0.5	1.54	f _i = 0.29	0.03	-----	0.21 W/K
Vst. Dveře do bytů	1.8	2.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 45 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 47 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 91 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	309	Název místnosti :	Obývací pokoj + kuchyně
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	41.7 m ³
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	11.8	0.21	e = 1.00	0.03	-----	2.84 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.43 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 187 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 743 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 930 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	310	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	44.2 m ³
Exp. obvod P :	11.8 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	8.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	2.04 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.2	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.31 W/K
Stávající okenní konstru	3.4	1.25	e = 1.15	0.03	-----	5.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 259 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 263 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 522 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	311	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	16.6 m ²	Objem vzduchu V :	33.3 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	4.9	0.21	e = 1.00	0.03	-----	1.19 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm50	3.4	1.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 240 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 198 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 438 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	312	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	10.7 m ³
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	1.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	0.36 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	0.7	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.17 W/K
Stávající okenní konstru	1.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	2.68 W/K
CDm24	8.6	1.54	f _i = 0.36	0.03	-----	4.85 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = 0.10	0.03	-----	1.28 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = 0.10	0.03	-----	1.18 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = 0.10	0.03	-----	0.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 436 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 213 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 649 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	313	Název místnosti :	WC
Pūd. plocha A :	1.7 m ²	Objem vzduchu V :	2.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	2.5	1.54	f _i = 0.29	0.03	-----	1.10 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -7 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 8 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem F_{i,T} : 5058 W, tj. 23.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 5918 W, tj. 27.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 10977 W, tj. 25.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	402	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	3.9 m ²	Objem vzduchu V :	7.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	0.5	1.54	f,i = 0.29	0.03	-----	0.21 W/K
Vst. Dveře do bytů	1.8	2.00	f,i = 0.29	0.03	-----	1.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 45 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 47 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 91 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	403	Název místnosti :	Obývací pokoj + kuchyně
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	41.7 m ³
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	25.3	0.21	e = 1.00	0.03	-----	6.07 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f,i = -0.11	0.03	-----	-1.43 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f,i = -0.11	0.03	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 299 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 743 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1043 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	404	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	44.2 m ³
Exp. obvod P :	11.8 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	23.0	0.21	e = 1.00	0.03	-----	5.52 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.2	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.31 W/K
Stávající okenní konstru	3.4	1.25	e = 1.15	0.03	-----	5.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 381 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 263 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 644 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	405	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	16.6 m ²	Objem vzduchu V :	33.3 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	4.9	0.21	e = 1.00	0.03	-----	1.19 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm50	3.4	1.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 240 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 198 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 438 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	406	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	10.7 m ³
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	1.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	0.36 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	0.7	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.17 W/K
Stávající okenní konstru	1.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	2.68 W/K
CDm24	8.7	1.54	f _i = 0.36	0.03	-----	4.90 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = 0.10	0.03	-----	1.28 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = 0.10	0.03	-----	1.18 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = 0.10	0.03	-----	0.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 438 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 213 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 651 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	407	Název místnosti :	WC
Pūd. plocha A :	1.7 m ²	Objem vzduchu V :	2.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	2.5	1.54	f _i = 0.29	0.03	-----	1.10 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -7 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 8 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	408	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	3.9 m ²	Objem vzduchu V :	7.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	0.5	1.54	f _i = 0.14	0.03	-----	0.11 W/K
Vst. Dveře do bytů	1.8	2.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 41 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 47 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 88 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	409	Název místnosti :	Obývací pokoj + kuchyně
Pūd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	41.7 m ³
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	11.8	0.21	e = 1.00	0.03	-----	2.84 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.43 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 187 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 743 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 930 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	410	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	23.1 m ²	Objem vzduchu V :	44.2 m ³
Exp. obvod P :	11.8 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	8.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	2.04 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.2	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.31 W/K
Stávající okenní konstru	3.4	1.25	e = 1.15	0.03	-----	5.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 259 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 263 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 522 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	411	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	16.6 m ²	Objem vzduchu V :	33.3 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	4.9	0.21	e = 1.00	0.03	-----	1.19 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	1.9	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.47 W/K
Stávající okenní konstru	2.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	4.18 W/K
CDm50	3.4	1.00	f _i = 0.29	0.03	-----	1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 240 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 198 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 438 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	412	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	10.7 m ³
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	1.5	0.21	e = 1.00	0.03	-----	0.36 W/K
CDm30 + EPS NEO Mezioken	0.7	0.22	e = 1.00	0.03	-----	0.17 W/K
Stávající okenní konstru	1.8	1.25	e = 1.15	0.03	-----	2.68 W/K
CDm24	8.6	1.54	f _i = 0.36	0.03	-----	4.85 W/K
CDm12_5	5.7	2.15	f _i = 0.10	0.03	-----	1.28 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = 0.10	0.03	-----	1.18 W/K
Dveře dřevěné s 1 sklem	1.8	3.50	f _i = 0.10	0.03	-----	0.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 436 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 213 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 649 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	413	Název místnosti :	WC
Pūd. plocha A :	1.7 m ²	Objem vzduchu V :	2.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
CDm24	2.5	1.54	f _i = 0.29	0.03	-----	1.10 W/K
CP06	4.3	2.66	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -7 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 8 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 4

Ztráta prostupem F_{i,T} : 5101 W, tj. 23.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 5918 W, tj. 27.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 11019 W, tj. 25.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	502	Název místnosti :	Atrium
Pūd. plocha A :	21.3 m ²	Objem vzduchu V :	54.9 m ³
Exp. obvod P :	9.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PHT30 + EPS NEO Obvo	19.8	0.17	e = 1.00	0.03	-----	3.96 W/K
Stěny vikíře	2.5	0.20	e = 1.00	0.03	-----	0.56 W/K
Nove okna	2.6	1.20	e = 1.15	0.03	-----	3.72 W/K
Střecha šikmá + strop do	15.1	0.10	e = 1.00	0.03	-----	1.97 W/K
Strop vikýře	10.7	0.15	e = 1.00	0.03	-----	1.93 W/K
SDK stěna	8.9	0.18	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.21 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 418 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 327 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 744 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	503	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	13.4 m ²	Objem vzduchu V :	27.1 m ³
Exp. obvod P :	9.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PHT30 + EPS NEO Obvod	19.1	0.17	e = 1.00	0.03	-----	3.83 W/K
Stěny vikíře	4.2	0.20	e = 1.00	0.03	-----	0.96 W/K
Nove okna	2.6	1.20	e = 1.15	0.03	-----	3.72 W/K
Střecha šikmá + strop do	7.6	0.10	e = 1.00	0.03	-----	0.99 W/K
Strop vikýře	10.6	0.15	e = 1.00	0.03	-----	1.90 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 399 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 161 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 560 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	504	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	27.6 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PHT30 + EPS NEO Obvo	4.5	0.17	e = 1.00	0.03	-----	0.89 W/K
Stěny vikíře	2.6	0.20	e = 1.00	0.03	-----	0.59 W/K
Nove okna	2.6	1.20	e = 1.15	0.03	-----	3.72 W/K
Střecha šikmá + strop do	6.8	0.10	e = 1.00	0.03	-----	0.88 W/K
Strop vikýře	10.1	0.15	e = 1.00	0.03	-----	1.83 W/K
PHT25 AKU	3.5	0.90	f,i = 0.29	0.03	-----	0.92 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 309 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 164 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 473 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	505	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	2.4 m ²	Objem vzduchu V :	4.9 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha šikmá + strop do	2.8	0.10	e = 1.00	0.03	-----	0.36 W/K
PHT25 AKU	3.2	0.90	f,i = 0.29	0.03	-----	0.84 W/K
Dveře dřevěné plné	1.8	2.00	f,i = -0.11	0.03	-----	-0.42 W/K
Porotherm 11_5	4.7	1.85	f,i = -0.11	0.03	-----	-1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -8 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 29 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 21 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	506	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.0 m ²	Objem vzduchu V :	12.5 m ³
Exp. obvod P :	2.3 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PHT30 + EPS NEO Obvod	2.6	0.17	e = 1.00	0.03	-----	0.53 W/K
Stěny vikýře	1.4	0.20	e = 1.00	0.03	-----	0.32 W/K
Nove okna	1.7	1.20	e = 1.15	0.03	-----	2.39 W/K
Střecha šikmá + strop do	2.5	0.10	e = 1.00	0.03	-----	0.33 W/K
Strop vikýře	6.4	0.15	e = 1.00	0.03	-----	1.15 W/K
PHT25 AKU	3.2	0.90	f _i = 0.14	0.03	-----	0.42 W/K
Dveře dřevěné plné	1.8	2.00	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.42 W/K
Porotherm 11_5	4.7	1.85	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 130 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 223 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 352 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	507	Název místnosti :	Atrium
Pūd. plocha A :	21.3 m ²	Objem vzduchu V :	54.9 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PHT30 + EPS NEO Obvod	5.2	0.17	e = 1.00	0.03	-----	1.03 W/K
Stěny vikýře	3.8	0.20	e = 1.00	0.03	-----	0.88 W/K
Nove okna	2.6	1.20	e = 1.15	0.03	-----	3.72 W/K
Střecha šikmá + strop do	15.1	0.10	e = 1.00	0.03	-----	1.97 W/K
Strop vikýře	10.7	0.15	e = 1.00	0.03	-----	1.93 W/K
SDK stěna	8.9	0.18	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.21 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 326 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 327 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 653 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	508	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	13.4 m ²	Objem vzduchu V :	27.1 m ³
Exp. obvod P :	9.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PHT30 + EPS NEO Obvo	4.7	0.17	e = 1.00	0.03	-----	0.94 W/K
Stěny vikíře	2.8	0.20	e = 1.00	0.03	-----	0.65 W/K
Nove okna	2.6	1.20	e = 1.15	0.03	-----	3.72 W/K
Střecha šikmá + strop do	7.6	0.10	e = 1.00	0.03	-----	0.99 W/K
Strop vikýře	10.6	0.15	e = 1.00	0.03	-----	1.90 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 287 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 161 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 448 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	509	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	27.6 m ³
Exp. obvod P :	3.9 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PHT30 + EPS NEO Obvod	4.5	0.17	e = 1.00	0.03	-----	0.89 W/K
Stěny vikíře	2.6	0.20	e = 1.00	0.03	-----	0.59 W/K
Nove okna	2.6	1.20	e = 1.15	0.03	-----	3.72 W/K
Střecha šikmá + strop do	6.8	0.10	e = 1.00	0.03	-----	0.88 W/K
Strop vikýře	10.1	0.15	e = 1.00	0.03	-----	1.83 W/K
PHT25 AKU	3.5	0.90	f _i = 0.14	0.03	-----	0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 293 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 164 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 457 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	510	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	2.4 m ²	Objem vzduchu V :	4.9 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha šikmá + strop do	2.8	0.10	e = 1.00	0.03	-----	0.36 W/K
PHT25 AKU	3.2	0.90	f _i = 0.29	0.03	-----	0.84 W/K
Dveře dřevěné plné	1.8	2.00	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.42 W/K
Porotherm 11_5	4.7	1.85	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -8 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 29 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 21 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	5NP
Číslo místnosti :	511	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	6.0 m ²	Objem vzduchu V :	12.5 m ³
Exp. obvod P :	2.3 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PHT30 + EPS NEO Obvod	2.6	0.17	e = 1.00	0.03	-----	0.53 W/K
Stěny vikíře	1.4	0.20	e = 1.00	0.03	-----	0.32 W/K
Nové okna	1.7	1.20	e = 1.15	0.03	-----	2.39 W/K
Střecha šikmá + strop do	2.5	0.10	e = 1.00	0.03	-----	0.33 W/K
Strop vikíře	6.4	0.15	e = 1.00	0.03	-----	1.15 W/K
PHT25 AKU	3.2	0.90	f _i = 0.14	0.03	-----	0.42 W/K
Dveře dřevěné plné	1.8	2.00	f _i = -0.11	0.03	-----	-0.42 W/K
Porotherm 11_5	4.7	1.85	f _i = -0.11	0.03	-----	-1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 130 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 223 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 352 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 5

Ztráta prostupem F_{i,T} : 4550 W, tj. 21.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 3617 W, tj. 16.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 8167 W, tj. 18.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 113 Kadernictví	20.0	15.0	26.4	645	1.5%	18.42
1/ 114 WC kadernic	20.0	1.6	3.4	81	0.2%	2.31
2/ 202 Chodba	20.0	3.9	7.8	109	0.3%	3.13
2/ 203 Obývací pok	20.0	23.1	41.7	1151	2.7%	32.87
2/ 204 Pokoj	20.0	23.1	44.2	752	1.7%	21.49
2/ 205 Pokoj	20.0	16.6	33.3	516	1.2%	14.74
2/ 206 Koupelna	24.0	6.2	10.7	689	1.6%	17.68
2/ 207 WC	20.0	1.7	2.6	16	0.0%	0.45
2/ 208 Chodba	20.0	3.9	7.8	109	0.3%	3.13
2/ 209 Obývací pok	20.0	23.1	41.7	934	2.2%	26.67
2/ 210 Pokoj	20.0	23.1	44.2	630	1.5%	18.01
2/ 211 Pokoj	20.0	16.6	33.3	516	1.2%	14.74
2/ 212 Koupelna	24.0	6.2	10.7	689	1.6%	17.68
2/ 213 WC	20.0	1.7	2.6	16	0.0%	0.45
2/ 216 Obývací pok	20.0	23.1	41.7	1038	2.4%	29.67
3/ 302 Chodba	20.0	3.9	7.8	88	0.2%	2.50
3/ 303 Obývací pok	20.0	23.1	41.7	1043	2.4%	29.80
3/ 304 Pokoj	20.0	23.1	44.2	644	1.5%	18.40
3/ 305 Pokoj	20.0	16.6	33.3	438	1.0%	12.51
3/ 306 Koupelna	24.0	6.2	10.7	649	1.5%	16.64
3/ 307 WC	20.0	1.7	2.6	-11	-0.0%	-0.32
3/ 308 Chodba	20.0	3.9	7.8	91	0.2%	2.61
3/ 309 Obývací pok	20.0	23.1	41.7	930	2.2%	26.57
3/ 310 Pokoj	20.0	23.1	44.2	522	1.2%	14.92
3/ 311 Pokoj	20.0	16.6	33.3	438	1.0%	12.51
3/ 312 Koupelna	24.0	6.2	10.7	649	1.5%	16.64
3/ 313 WC	20.0	1.7	2.6	8	0.0%	0.23
4/ 402 Chodba	20.0	3.9	7.8	91	0.2%	2.61
4/ 403 Obývací pok	20.0	23.1	41.7	1043	2.4%	29.80
4/ 404 Pokoj	20.0	23.1	44.2	644	1.5%	18.40
4/ 405 Pokoj	20.0	16.6	33.3	438	1.0%	12.51
4/ 406 Koupelna	24.0	6.2	10.7	651	1.5%	16.70
4/ 407 WC	20.0	1.7	2.6	8	0.0%	0.23
4/ 408 Chodba	20.0	3.9	7.8	88	0.2%	2.50
4/ 409 Obývací pok	20.0	23.1	41.7	930	2.2%	26.57
4/ 410 Pokoj	20.0	23.1	44.2	522	1.2%	14.92
4/ 411 Pokoj	20.0	16.6	33.3	438	1.0%	12.51
4/ 412 Koupelna	24.0	6.2	10.7	649	1.5%	16.64
4/ 413 WC	20.0	1.7	2.6	8	0.0%	0.23
5/ 502 Atrium	20.0	21.3	54.9	744	1.7%	21.26
5/ 503 Pokoj	20.0	13.4	27.1	560	1.3%	16.01
5/ 504 Pokoj	20.0	13.6	27.6	473	1.1%	13.52
5/ 505 Chodba	20.0	2.4	4.9	21	0.0%	0.61
5/ 506 Koupelna	20.0	6.0	12.5	352	0.8%	10.07
5/ 507 Atrium	20.0	21.3	54.9	653	1.5%	18.65
5/ 508 Pokoj	20.0	13.4	27.1	448	1.0%	12.81
5/ 509 Pokoj	20.0	13.6	27.6	457	1.1%	13.06
5/ 510 Chodba	20.0	2.4	4.9	21	0.0%	0.61
5/ 511 Koupelna	20.0	6.0	12.5	352	0.8%	10.07
Součet:		1138.1	2221.5	43249	100.0%	1212.38

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 43.249 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T 21.700 kW 50.1 %
 Součet tep. ztrát větráním Fi,V 21.550 kW 49.9 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
CDm37_5 + EPS NEO Obvodo	3.662 kW	8.5 %	496.1 m2	7.4 W/m2
CDm37_5 + XPS 80 Sokl ka	0.014 kW	0.0 %	1.3 m2	10.8 W/m2
Vst. Dveře kadernictví	0.213 kW	0.5 %	4.4 m2	48.3 W/m2
Podlaha kadeřnictví	0.045 kW	0.1 %	16.6 m2	2.7 W/m2
CDm50	0.495 kW	1.1 %	49.5 m2	10.0 W/m2
CDm12_5 + EPS kadernictví	0.027 kW	0.1 %	4.4 m2	6.2 W/m2
CP06 + EPS kadernictví	0.038 kW	0.1 %	5.9 m2	6.5 W/m2
CDm12_5 kadernictví	0.040 kW	0.1 %	6.4 m2	6.2 W/m2
CP06 kadernictví	0.013 kW	0.0 %	2.0 m2	6.5 W/m2
CDm24	2.717 kW	6.3 %	138.4 m2	19.6 W/m2
Strop nad sklepy	1.254 kW	2.9 %	275.2 m2	4.6 W/m2
Vst. Dveře do bytů	0.439 kW	1.0 %	22.0 m2	20.0 W/m2
CDm30 + EPS NEO Mezioken	0.532 kW	1.2 %	68.2 m2	7.8 W/m2
Stávající okenní konstru	6.731 kW	15.6 %	131.3 m2	51.3 W/m2
CDm12_5	-0.000 kW	-0.0 %	137.5 m2	-0.0 W/m2
Dveře dřevěné s 1 sklem	0.000 kW	0.0 %	47.6 m2	0.0 W/m2
CP06	0.000 kW	0.0 %	102.5 m2	0.0 W/m2
PHT30 + EPS NEO Obvodová	0.750 kW	1.7 %	126.1 m2	6.0 W/m2
Stěny vikýře	0.296 kW	0.7 %	42.3 m2	7.0 W/m2
Nove okna	1.851 kW	4.3 %	38.3 m2	48.3 W/m2
Střecha šikmá + strop do	0.489 kW	1.1 %	139.6 m2	3.5 W/m2
Strop vikýře	0.794 kW	1.8 %	151.3 m2	5.3 W/m2
SDK stěna	-0.026 kW	-0.1 %	35.7 m2	-0.7 W/m2
PHT25 AKU	0.264 kW	0.6 %	39.2 m2	6.8 W/m2
Dveře dřevěné plné	-0.117 kW	-0.3 %	14.6 m2	-8.0 W/m2
Porotherm 11_5	-0.278 kW	-0.6 %	37.6 m2	-7.4 W/m2
Tepelné vazby	0.760 kW	1.8 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 597.4 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy A: 1215.4 m2
 Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla
 podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0.48 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em 0.46 W/m2K

STOP, Ztráty 2015

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

Tepelná stabilita místnosti v letním období

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Tepelná stabilita místnosti 519

V rámci diplomové práce byla zhodnocena tepelná stabilita místnosti 519 – Atrium.

Výše uvedená místnost byla zvolena na posouzení tepelné stability, proto že má nejvíce konstrukcí orientovaných na západ a dále se jedná o podkrovní místnost.

Posouzením tepelné stability byla prokázána dobrá stabilita navržené místnosti. Nebyl překročen požadavek na nejvyšší denní teplotu místnosti v letním období.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **BD Blansko**
Zpracovatel : Honza
Zakázka : Hodnocení místnosti 519
Datum : 28.10.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 49 st.
Objem vzduchu v místnosti: 54.90 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m2]									
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ	
1	6.8	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	6.8	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	6.8	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	6.8	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	6.8	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6.8	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37	
7	6.8	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69	
8	6.8	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95	
9	6.8	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116	
10	1.8	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132	
11	1.8	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142	
12	1.8	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145	
13	1.8	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142	
14	1.8	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132	
15	1.8	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270	
16	1.8	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376	
17	1.8	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384	
18	1.8	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219	
19	1.8	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	1.8	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	6.8	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	6.8	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	6.8	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	6.8	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Vysvětlivky:

Te je základní teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	19.80 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.17 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	4.45 m	Výška konstrukce:	4.45 m
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.00 m ² K/W
Orientace kce:	západ	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	0.80

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
2	Porotherm 30 Profi	0.3000	0.180	1000.0	830.0
3	Baumit DuoContact	0.0040	0.800	920.0	1300.0
4	BASF EPS 70 NEO	0.1400	0.035	1249.9	16.3
5	Baumit DuoContact +	0.0080	0.816	920.0	1300.0
6	Baumit SiliporTop	0.0050	0.750	850.0	1800.0

Činitel poklesu F _a :	0.03	Časový posun F _i :	5.9 h
Činitel povrchu F _s :	0.40	Činitel jímavosti Y:	2.74 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	2.50 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.20 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	1.58 m	Výška konstrukce:	1.58 m
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	horizont	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Uzavřená vzduch. dut	0.0350	0.219	1006.8	46.9
3	Jutafoł N 140 Specia	0.0003	0.390	1700.0	560.0
4	Isover Unirol profi	0.1400	0.058	1107.2	190.0
5	Isover Unirol profi	0.0800	0.036	840.0	150.0
6	Isocell Omega 180	0.0007	0.350	1500.0	250.0

Činitel poklesu F _a :	0.41	Časový posun F _i :	3.6 h
Činitel povrchu F _s :	0.72	Činitel jímavosti Y:	1.26 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	12.20 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.10 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	3.49 m	Výška konstrukce:	3.49 m
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	horizont	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Uzavřená vzduch. dut	0.0350	0.175	1009.2	46.6
3	Jutafoł N 140 Specia	0.0003	0.390	1700.0	560.0
4	Isover Unirol Profi	0.1600	0.058	1107.2	190.0
5	Isover Unirol Profi	0.2400	0.036	840.0	150.0
6	Isocell Omega 180	0.0007	0.350	1500.0	250.0
7	Dřevo měkké (tok kol	0.0200	0.180	2510.0	400.0

Činitel poklesu F _a :	0.10	Časový posun F _i :	5.0 h
Činitel povrchu F _s :	0.73	Činitel jímavosti Y:	1.23 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	2.90 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.10 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	1.70 m	Výška konstrukce:	1.70 m
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	horizont	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Uzavřená vzduch. dut	0.0350	0.175	1009.2	46.6
3	Jutafol N 140 Specia	0.0003	0.390	1700.0	560.0
4	Isover Unirol Profi	0.1600	0.058	1107.2	190.0
5	Isover Unirol Profi	0.2400	0.036	840.0	150.0
6	Isocell Omega 180	0.0007	0.350	1500.0	250.0
7	Dřevo měkké (tok kol	0.0200	0.180	2510.0	400.0

Činitel poklesu F,a: 0.10 Časový posun Fi: 5.0 h
Činitel povrchu F,s: 0.73 Činitel jímavosti Y: 1.23 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 10.70 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.15 W/(m2K)
Šířka konstrukce: 3.27 m Výška konstrukce: 3.27 m
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W
Orientace kce: horizont Venkovní teplota: Te1
Pohltivost záření: 0.60 Činitel oslunění: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Uzavřená vzduch. dut	0.0350	0.175	1009.2	46.6
3	Jutafol N 140 Specia	0.0003	0.390	1700.0	560.0
4	Isover Unirol Profi	0.1400	0.058	1107.2	190.0
5	Isover Unirol Profi	0.1400	0.036	840.0	150.0
6	Isocell Omega 180	0.0007	0.350	1500.0	250.0

Činitel poklesu F,a: 0.27 Časový posun Fi: 1.1 h
Činitel povrchu F,s: 0.73 Činitel jímavosti Y: 1.23 W/K

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 10.30 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.76 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sádrokarton 2x	0.0250	0.220	1060.0	750.0
2	Isover Piano	0.1600	0.183	860.9	33.3
3	Sádrokarton 2x	0.0250	0.220	1060.0	750.0

Činitel poklesu F,a: 0.76 Časový posun Fi: 2.8 h
Činitel povrchu F,s: 0.67 Činitel jímavosti Y: 1.48 W/K

Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 17.36 m2 Souč. prostupu tepla U: 2.06 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Omítka vápenocemento	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Porotherm 11.5 P+D	0.1150	0.440	960.0	1000.0
3	Omítka vápenocemento	0.0100	0.990	790.0	2000.0

Činitel poklesu F,a: 0.40 Časový posun Fi: 5.1 h
Činitel povrchu F,s: 0.31 Činitel jímavosti Y: 3.12 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 2.60 m2 Souč. prostupu tepla U: 1.16 W/(m2K)
Šířka konstrukce: 1.61 m Výška konstrukce: 1.61 m
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m2K/W
Orientace kce: západ Venkovní teplota: Te1
Propustnost záření g: 0.470 Činitel prostupu TauE: 0.450

Terciální činitel Sf3: 0.000
Korekční činitel clonění: 1.00
Sekundární činitel Sf2: 0.020

Korekční činitel zasklení: 0.90
Činitel oslunění: 0.70
Činitel jímavosti Y: 1.04 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At: 78.36 m²
Měrný tepelný zisk prostupem Ht: 9.99 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt: 161.24 W/K
Celkový činitel povrchu F_{sm}: 0.540
Opravný činitel f_c: 0.976
Opravný činitel f_r: 0.960

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	2308.4	20.92	23.36	22.14
2	2221.7	20.61	23.29	21.95
3	2196.3	20.52	23.26	21.89
4	2219.9	20.60	23.28	21.94
5	2304.8	20.91	23.34	22.12
6	2472.5	21.50	23.57	22.54
7	2662.5	22.18	23.81	23.00
8	2886.3	22.98	24.06	23.52
9	3119.7	23.81	24.31	24.06
10	1180.1	24.57	24.53	24.55
11	1248.3	24.92	24.67	24.79
12	1302.7	25.20	24.77	24.98
13	1407.2	25.74	25.20	25.47
14	1504.9	26.25	25.68	25.97
15	1559.0	26.53	25.97	26.25
16	1560.9	26.54	26.02	26.28
17	1493.1	26.19	25.72	25.96
18	1338.5	25.39	24.97	25.18
19	1177.0	24.55	24.24	24.39
20	1115.8	24.23	24.14	24.19
21	3064.2	23.62	23.99	23.80
22	2841.1	22.82	23.80	23.31
23	2630.3	22.07	23.63	22.85
24	2456.8	21.45	23.48	22.47
Minimální hodnota:		20.52	23.26	21.89
Průměrná hodnota:		23.50	24.30	23.90
Maximální hodnota:		26.54	26.02	26.28

STOP, Simulace 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: BD Blansko

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: Tai,max,N = 27,00 C

Vypočtená hodnota: Tai,max = 26,54 C

Tai,max < Tai,max,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7
Energetický štítek obálky budovy

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	A. Skotáka 5, 7, 67801 Blansko
Katastrální území a katastrální číslo	Blansko, č. kat. 1442
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	SVD A. Skotáka 5
Adresa	A. Skotáka 5, 67801 Blansko
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3687,4 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1648,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,45 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Obytná část					
Otvorová výplň	138,0	1,250	1,50 (1,20)	1,15	198,4
Střecha vikýře	164,4	0,150	0,24 (0,16)	1,00	24,7
Střecha šikmá + strop do	161,1	0,100	0,24 (0,16)	1,00	16,1
strop nad suterénem	301,7	0,498	0,60 (0,40)	0,66	99,0
CDm37_5 + EPS NEO	524,2	0,210	0,30 (0,25)	1,00	110,1
CDm30 + EPS NEO	73,1	0,220	0,30 (0,25)	1,00	16,1
PHT30 + EPS NEO	139,8	0,170	0,30 (0,25)	1,00	23,8
Stěny vikýře	48,3	0,180	0,30 (0,25)	1,00	8,7
Otvorová výplň - nová	40,8	1,200	1,50 (1,20)	1,15	56,3
Tepelné vazby			()		47,7
----- ZÓNA č. 2: Kadeřnictví					
Otvorová výplň	4,4	1,200	1,50 (1,20)	1,15	6,1
CDm37_5 + EPS NEO	8,1	0,210	0,30 (0,25)	1,00	1,7

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{i,j}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
CDm12_5 kadernictví + EP	10,8	0,620	0,60 (0,40)	1,00	6,7
CP06 kadernictví + EPS	7,9	0,650	0,60 (0,40)	1,00	5,1
CDm50	8,5	1,000	0,60 (0,40)	1,00	8,5
Podlaha kadeřnictví	17,1	0,222	0,45 (0,30)	0,79	3,0
Tepelné vazby			()		1,7
Celkem	1 648,1				633,5

Konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	633,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,38
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,46
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,34
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,46

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,23
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,35
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,46
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,69
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,92
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,15

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 23.11.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Jan Čuma

IČ:

Zpracoval: Bc. Jan Čuma

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům A. Skotáka 5, 7, 67801 Blansko				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,282,8\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>C/ Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div> <div><div>0,83</div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,38	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$					0,46	
Klasifikační ukazatele $C/$ a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
$C/$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,46	0,69	0,92	1,15
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 23.11.2018			
Štítek vypracoval(a):	Bc. Jan Čuma (Kvalifikace)					

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Protokoly k průkazům energetické náročnosti budovy

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Průkaz energetické náročnosti budovy

Diplomová práce se zabývá rekonstrukcí budovy, proto jsou v příloze č. 8 dodány 2 průkazy energetické náročnosti budovy. Průkaz na nově navržený stav a průkaz na stávající stav budovy před revitalizací.

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	A. Skotáka 5, 7, 67801 Blansko
Katastrální území:	Blansko
Parcelní číslo:	1442
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.11.2019
Vlastník nebo stavebník:	SVD A. Skotáka 5
Adresa:	A. Skotáka 5, 67801 Blansko
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	3687,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1648,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,45
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1282,8

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Obytná část						
Otvorová výplň	137,99	1,250	1,5 / 1,2	-	1,15	198,4
Střecha vikýře	164,40	0,150	0,24 / 0,16		1,00	24,7
Střecha šikmá + strop do půdy	161,11	0,100	0,24 / 0,16		1,00	16,1
strop nad suterénem	301,74	0,498	0,6 / 0,4		0,66	99,0
CDm37_5 + EPS NEO Obvodová stěna	524,19	0,210	0,3 / 0,25	ano	1,00	110,1
CDm30 + EPS NEO Meziokenní pilíře	73,06	0,220	0,3 / 0,25	ano	1,00	16,1
PHT30 + EPS NEO Obvodová stěna	139,78	0,170	0,3 / 0,25	ano	1,00	23,8
Stěny vikýře	48,25	0,180	0,3 / 0,25	ano	1,00	8,7
Otvorová výplň - nová	40,77	1,200	1,5 / 1,2	ano	1,15	56,3
Tepelné vazby						47,7
----- ZÓNA č. 2: Kadeřnictví						
Otvorová výplň	4,41	1,200	1,5 / 1,2	ano	1,15	6,1
CDm37_5 + EPS NEO Obvodová stěna	8,10	0,210	0,3 / 0,25	ano	1,00	1,7
CDm12_5 kadeřnictví + EP	10,80	0,620	0,6 / 0,4		1,00	6,7
CP06 kadeřnictví + EPS	7,90	0,650	0,6 / 0,4		1,00	5,1
CDm50	8,49	1,000	0,6 / 0,4		1,00	8,5
Podlaha kadeřnictví	17,10	0,222	0,45 / 0,3	ano	0,79	3,0
Tepelné vazby						1,7
Celkem	1 648,1	x	x	x	x	633,5

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Obytná část	20,0	3 645,3	0,45	1 640,39
Kadeřnictví	20,0	42,1	0,88	37,05
Celkem	x	3 687,4	x	1 677,43

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,38	0,45	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Obytná část	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	49,4	94		87	88
Kadeřnictví	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	49,4	94		87	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP _{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
Obytná část	přírozené větrání							
Kadeřnictví	přírozené větrání							

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonošitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Obytná část	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	7,9	820	94		4,0	206,7
Kadeřnictví	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	7,9	820	94		4,0	173,3

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Obytná část	Úsporná žárovka	100	4,5	0,05
Kadeřnictví	Led osvětlení	100	0,1	0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Obytná část	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kadeřnictví	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	89,080	73,160			x	x			23,221	23,221	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	163,751	101,659							65,365	65,654	17,953	17,953
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,305	0,292							0,343	0,343		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	164,055	101,951							65,708	65,996	17,953	17,953
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m2.rok)]	128	79							51	51	14	14

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	18,588	3,2	3,0	59,481	55,763
zemní plyn	167,313	1,1	1,1	184,044	184,044
Celkem	185,900	x	x	243,525	239,807

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	247,716	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		185,900		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	193		
(9)	Hodnocená budova		145		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	298,594	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		239,807		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	233		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		187		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	243,524
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	3,717
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	1,5

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	218,523
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	275,705
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,36
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	134,862
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	65,708
	osvětlení	[MWh/rok]	17,953
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE Solární systém - pro instalaci 25 m² solárních kolektorů pro ohřev TV se předpokládá dodávka tepla 35 GJ/rok. Při ceně 450 Kč/GJ ze zemního plynu a investici 750 tis. Kč za solární systém je návratnost cca 48 let - tato investice je ekonomicky nenávratná vzhledem k uvažované životnosti solárního systému tj. 20 let.</p> <p>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla Vzhledem k využití tepla v letním období pouze pro ohřev TV je předpoklad, že jednotka pro výrobu elektřiny a tepla by měla velmi malé využití, a tudíž je její instalace ekonomicky nevhodná (návratnost by byla delší než předpokládaná doba životnosti).</p> <p>Soustava zásobování tepelnou energií V rámci projektu je řešeno odpojení od SZTE a je navržena nová plynová kotelna.</p> <p>Tepelné čerpadlo Vzhledem ke spotřebě el. energie při využití TČ, není instalace ekologicky vhodná (zvýšení neobnovitelné primární energie). V případě vrtů, či studny je obtížně technicky proveditelná, pozemek kolem budovy vlastní Město Blansko. Dále není ani ekonomicky vhodná - vysoké pořizovací náklady na vrt, či studnu.</p>			
Datum vypracování analýzy	16.11.2018			
Zpracovatel analýzy	Bc. Jan Čuma			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		-	
	Zpracovatel energetického posudku		-	

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
		0,38	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:		x	101,659	111,825	0,000	0,000
chlazení:		x				
větrání:	Instalace VZT s rekuperací tepla s účinností dle ekodesignu.	x				
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:		x	65,654	72,219	0,000	0,000
osvětlení:		x	17,953	53,859	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	0,635	1,904	0,000	0,000
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x	x	x		
Celkově		x	185,901	239,807	0,000	0,000

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ne	ano	ano	ne
Funkční vhodnost	ne	ano	ano	ne
Ekonomická vhodnost	ne	ne	ano	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Stavební prvky a konstrukce budovy Vzhledem k tomu, že se jedná o kompletní rekonstrukci obvodového pláště, není doporučeno žádné opatření nad rámec projektové dokumentace.</p> <p>Technické systémy budovy Budova byla původně vytápěna soustavou zásobování tepelnou energií. Vzhledem k 10% ztrátám v systému dle. Technicko ekonomické studie - koncepce snížení ceny tepla z CTZ ve městě Blansko [13] a k výsledku ekonomického hodnocení v příloze č. 18 není tento systém vytápění efektivní. Doba návratnosti zateplení budovy s vytápěním od CZT vychází 28let. Doba návratnosti zateplení budovy s novou plynovou kotelnou vychází 17let. Z výše uvedeného je jasně patrné, že instalace nové kotelny sníží dobu návratnosti o 11 let, tj. je o 40% rychlejší doba návratnosti.</p> <p>Obsluha a provoz systémů budovy Je doporučeno zavedení energetického managementu, což je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie.</p> <p>Ostatní Nejsou navržena žádná opatření.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	16.11.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Jan Čuma			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		-	
	Zpracovatel energetického posudku		-	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Jan Čuma
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	23.11.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: A. Skotáka 5, 7

PSČ, místo: 67801 Blansko

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1648,1 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,45 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 1282,8 m²

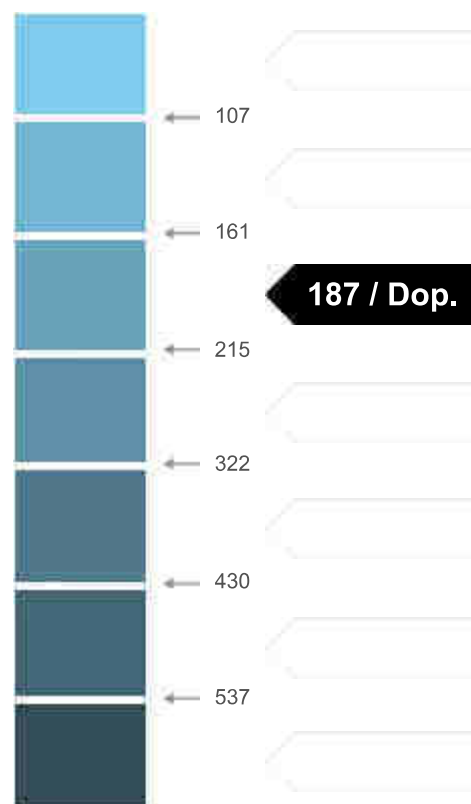


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

185,900

239,807

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 18,6
Zemní plyn: 167,3

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporné							
A							
B							
C		79 / Dop.					14 / Dop.
D	0,38 / Dop.					51 / Dop.	
E							
F							
G							
Mimořádně nepořádné							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		101,95				66,00	17,95

Zpracovatel: Bc. Jan Čuma
Kontakt: A. Skotáka 3
67801 Blansko

Osvědčení č.:
Vyhотовeno dne: 23.11.2018
Podpis:

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Posouzení stávajícího stavu budovy	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	A. Skotáka 5, 7, 67801 Blansko
Katastrální území:	Blansko
Parcelní číslo:	1442
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.11.2019
Vlastník nebo stavebník:	SVD A. Skotáka 5
Adresa:	A. Skotáka 5, 67801 Blansko
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	3645,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1335,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,37
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1265,7

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input checked="" type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselný redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]	[-]	$[W/K]$
Otvorová výplň	117,56	1,250	1,5 / 1,2		1,15	169,0
strop nad suterénem	301,74	1,377	0,6 / 0,4		0,41	171,0
CDm37_5	524,19	1,377	0,3 / 0,25		1,00	721,8
CDm30	73,06	1,590	0,3 / 0,25		1,00	116,2
Střecha rovná	318,80	0,254	0,24 / 0,16		1,00	81,0
Tepelné vazby						40,1
Celkem	1 335,3	x	x	x	x	1 299,0

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	$[^{\circ}C]$	$[m^3]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W.m/K]$
Obytná část	20,0	3 645,3	0,40	1 458,12
Celkem	x	3 645,3	x	1 458,12

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} $(U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R}$ $(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]
Budova jako celek	0,97	0,40	ne

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Obytná část	CZT - výměník	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	60,0	100		87	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
Obytná část	přírozené větrání							

B) technické systémy

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Obytná část	CZT - výměník	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	7,9	820	99		4,0	206,7

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Obytná část	Úsporná žárovka	100	4,5	0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Obytná část	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	69,587	141,472			x	x			22,885	22,885	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	127,918	184,786							40,279	38,043	17,744	17,744
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,192	0,234							0,088	0,088		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	128,109	185,020							40,367	38,132	17,744	17,744
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	101	146							32	30	14	14

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	18,067	3,2	3,0	57,814	54,201
soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	222,829	1,1	1,0	245,112	222,829
Celkem	240,896	x	x	302,927	277,030

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	186,221	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		240,896		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	147		
(9)	Hodnocená budova		190		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	231,917	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		277,030		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	183		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		219		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	302,926
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	25,896
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,5

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	167,126
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	218,076
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,32
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	109,015
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	40,367
	osvětlení	[MWh/rok]	17,744
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE Solární systém - pro instalaci 25 m² solárních kolektorů pro ohřev TV se předpokládá dodávka tepla 35 GJ/rok. Při ceně 450 Kč/GJ ze zemního plynu a investici 1 500 tis. Kč za solární systém je návratnost cca 48 let - tato investice je ekonomicky nenávratná vzhledem k uvažované životnosti solárního systému tj. 20 let.</p> <p>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla V letním období je teplo využíváno pouze pro ohřev TV, je předpoklad, že jednotka pro výrobu elektřiny a tepla by měla velmi malé využití, a tudíž je její instalace ekonomicky nevhodná (návratnost by byla delší než předpokládaná doba životnosti).</p> <p>Soustava zásobování tepelnou energií Je realizováno</p> <p>Tepelné čerpadlo Vzhledem ke spotřebě el. energie při využití TČ, není instalace ekologicky vhodná (zvýšení neobnovitelné primární energie). V případě vrtů, či studny není ani ekonomicky vhodná - vysoké pořizovací náklady.</p>			
Datum vypracování analýzy	16.11.2018			
Zpracovatel analýzy	Bc. Jan Čuma			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		-	
	Zpracovatel energetického posudku		-	

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
		0,38	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:		x	101,659	111,825	83,127	72,961
chlazení:		x				
větrání:	Instalace VZT s rekuperací tepla s účinností dle ekodesignu.	x				
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:		x	65,654	72,219	-27,611	-34,176
osvětlení:		x	17,953	53,859	-0,209	-0,626
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	0,635	1,904	-0,312	-0,936
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x	x	x		
Celkově		x	185,901	239,807	54,995	37,223

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ne	ano	ano	ne
Funkční vhodnost	ne	ano	ano	ne
Ekonomická vhodnost	ne	ne	ano	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Stavební prvky a konstrukce budovy</p> <ul style="list-style-type: none"> - zateplení obvodové stěny CDm 37,5 izolací o tl. 140 mm ($\lambda = 0,032 \text{ W/m.K}$), - zateplení podlahy nad suterénem v místě izolací o tl. 100mm ($\lambda = 0,039 \text{ W/m.K}$), - zateplení střechy nad 1.NP izolací o tl. 120 mm ($\lambda = 0,037 \text{ W/m.K}$), <p>Technické systémy budovy</p> <p>Obsluha a provoz systémů budovy: Je doporučeno zavedení energetického managementu, což je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie.</p> <p>Ostatní</p> <p>Nejsou navržena žádná opatření.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	16.11.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Jan Čuma			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		-	
	Zpracovatel energetického posudku		-	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	D
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Jan Čuma
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	23.11.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: A. Skotáka 5, 7

PSČ, místo: 67801 Blansko

Typ budovy: Bytový dům - stávající stav

Plocha obálky budovy: 1335,3 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,37 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 1265,7 m²

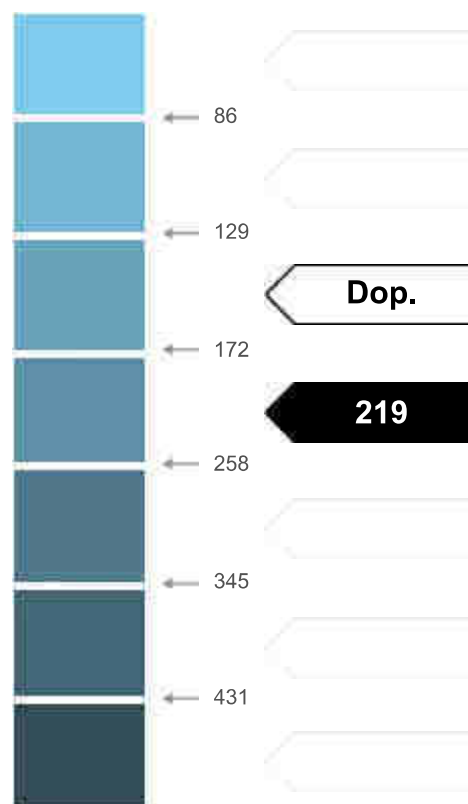


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

240,896

277,030

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 18,1
■ Dálkové teplo: 222,8

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporné							
A							
B							
C		Dop.				30	14 / Dop.
D	Dop.					Dop.	
E		146					
F							
G	0,97						
Mimořádně nepořádná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		185,02				38,13	17,74

Zpracovatel: Bc. Jan Čuma
Kontakt: A. Skotáka 3
67801 Blansko

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 23.11.2018
Podpis:

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9

Stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Výpočet potřeby TV a výpočet potřeby tepla k přípravě TV, výpočet potřeby tepla pro vytápění, stanovení objemu zásobníku teplé vody

Výpočet potřeby teplé vody

Ve výpočtu bude počítáno s ohřevem teplé vody (TV) o teplotě 55°C pro osm bytových jednotek (2-3NP) se 3 člennou domácností, dále pro čtyři bytové jednotky (4NP) s 4 člennou domácností a pro provozovnu kadeřnictví. V každé bytové jednotce v 2 a 3NP jsou umístěny 1ks umyvadla, 1ks vany, v bytových jednotkách v 4NP je umístěno 2ks umyvadel, 1ks vany a jedna sprcha to vše pro každou bytovou jednotku. V provozovně kadeřnictví jsou umístěny 2ks umyvadel. Celková potřeba teplé vody (TV) bude určena dle normy ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody [59].

Mytí osob

$$V_0 = n V_d = n_d U_3 \tau_d p_d \quad (9.1)$$

V_0	– potřeba teplé vody pro mytí osob	[m ³]
V_d	– objem dávky v periodě	[m ³]
n	– počet uživatelů	[-]
n_d	– počet dávek (ČSN 06 0320 – tab. C.4)	[-]
U_3	– objemový průtok teplé vody při teplotě t_3 do výtoku	[m ³ /h]
τ_d	– doba dávky	[h]
p_d	– součinitel prodloužení doby dávky	[-]

Tabulka 6.1: Údaje z normy pro výpočet potřeby vody pro mytí osob zdroj: ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody, navrhování projektování, [59]

Zař. Předmět	n [-]	n_d [-]	U_3 [m ³ /h]	τ_d [h]	p_d [-]	V_d [m ³]	V_0 [m ³ /den]
Umyvadlo							
kadeřnictví	1	3	0,14	0,014	3	0,018	0,018
Umyvadlo	40	3	0,14	0,014	1	0,006	0,235
Sprcha	40	1	0,23	0,11	1	0,025	1,012
Vana	40	0,3	0,47	0,085	1	0,012	0,479
					Celkem:	0,061	1,744

Mytí nádobí

$$V_j = n_j \cdot V_d = \quad (9.2)$$

V_j – potřeba teplé vody pro mytí nádobí [m³]

V_d – objem dávky, vaření + výdej (ČSN 06 0320 – tab. C.2) [m³]

n_j – počet jídel [-]

Předpoklad přípravy jídel + mytí nádobí – 5x denně pro 40 osob: $n_j = 200$

$$V_j = n_j \cdot V_d = 200 \cdot 0,002 = 0,400 \text{ m}^3/\text{den}$$

Úklid domácnosti, mytí podlah

$$V_u = n_u \cdot V_d = \quad (9.3)$$

V_u – potřeba teplé vody pro úklid domácnosti, mytí podlah [m³]

V_d – objem dávky (ČSN 06 0320 – tab. C.2) [m³]

n_u – počet ploch – výměra – jednotka na 100m² [-]

$$V_u = \frac{1283}{100} \cdot 0,02 \cong 0,256 \text{ m}^3/\text{den}$$

Celková potřeba vody

$$V_{2P} = V_0 + V_j + V_u = \quad (9.4)$$

V_{2p} – celková potřeba teplé vody [m³]

$$V_{2P} = 1,744 + 0,400 + 0,257 = \mathbf{2,401 \text{ m}^3/\text{den}}$$

Celková potřeba tepla během jedné periody

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = \quad (9.5)$$

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} (t_{TV} - t_{SV}) \quad (9.6)$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z \quad (9.7)$$

Q_{2p} – potřeba tepla odebraného z ohř. Během jedné periody [kWh]

Q_{2t} – teoretické teplo odbrané z ohříváče v době periody [kWh]

Q_{2z} – teplo ztracené při ohřevu a distribuci v době periody [kWh]

z – poměrná ztráta při ohřevu a distribuci – novostavby $z = 0,5$ [-]

c – měrná tepelná kapacita vody [kWh/m³K]

V_{2p} – celková spotřeba TV pro všechny osoby [m³/den]

t_{SV} – teplota studené vody [°C]

t_{TV} – teplota teplé vody [°C]

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 2,401(55 - 10) = 125,648 \text{ kWh}$$

$$Q_{2z} = 159,037 \cdot 0,5 = 62,824 \text{ kWh}$$

$$Q_{2p} = 125,648 + 62,824 = 188,472 \text{ kWh}$$

Roční potřeba tepla na ohřev teplé vody

$$\Phi_{TV,r} = Q_{2p} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{2p} \frac{55-t_{SL}}{55-t_{SZ}} \cdot (350 - d) = \quad (9.8)$$

d – délka topného období (Blansko $d = 241$) [den]

Q_{2p} – teplo odebrané z ohříváče teplé vody [kWh/den]

t_p – denní doba provozu [h]

$$\Phi_{TV,r} = 188,472 \cdot 241 + 0,8 \cdot 188,472 \frac{55-15}{55-5} \cdot (350 - 241) = 58,569 \text{ MWh/rok}$$

Předpokládaný odběr teplé vody (TV) – křivka odběru

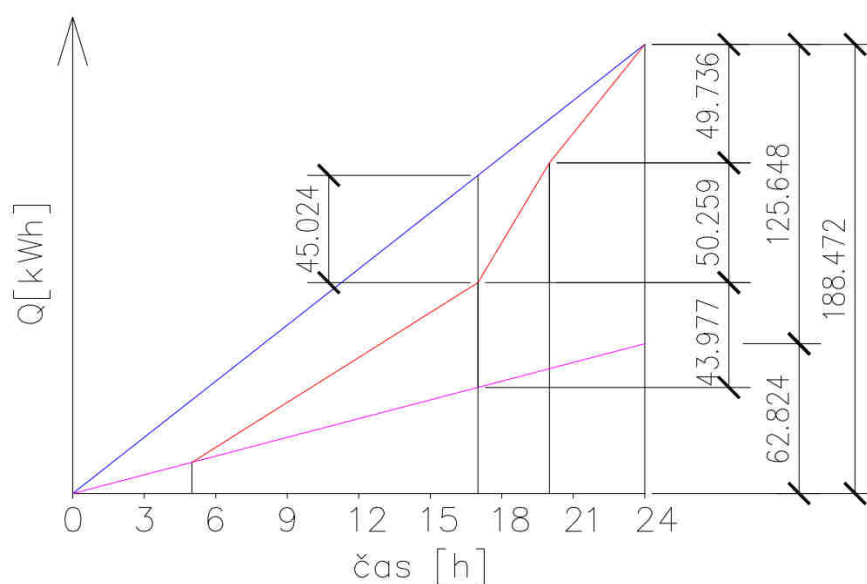
Q_{2t} – teoretické teplo odebrané z ohříváče = 125,648 kWh

Q_{2z} – teplo ztracené při ohřevu a distribuci = 62,824 kWh

Tabulka 6.2: Procentuální rozložení předpokládaného tepla pro ohřev TV

Od 5 do 17 hodin	35 %	$0,35 \cdot 125,648 = 43,977 \text{ kWh}$
Od 17 do 20 hodin	40 %	$0,40 \cdot 125,648 = 50,259 \text{ kWh}$
Od 20 do 24 hodin	25%	$0,25 \cdot 125,648 = 31,412 \text{ kWh}$

Určení $\Delta Q_{max} = 45,024 \text{ kWh}$ (odečteno z grafu)



Graf 9.1: Křivky dodávky a odběru tepla při ohřevu vody

Stanovení objemu zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{(c \cdot (t_{TV} - t_{SV}))} = \quad (9.9)$$

V_z	– objem zásobníku teplé vody	[m ³]
ΔQ_{max}	– max. rozdíl tepla mezi křivkou dodávky Q_{2p} a odběru t. Q	[kWh/den]
c	– měrná tepelná kapacita vody	[kWh/m ³ K]
t_{SV}	– teplota studené vody	[°C]
t_{TV}	– teplota teplé vody	[°C]

$$V_z = 45,024 / 1,163 \cdot (55 - 10) = \mathbf{0,860 \, m^3 = 860 \, l}$$

Tepelný výkon pro ohřev TV

$$\Phi_{TV} = \frac{Q_{2p}}{t_p} = \quad (9.10)$$

Φ_{TV}	– tepelný výkon zdroje	[kW]
Q_{2p}	– teplo odebrané z ohřívače teplé vody	[kWh/den]
t_p	– denní doba provozu	[h]

$$\Phi_{TV} = 188,472 / 24 = \mathbf{7,853 \, kW}$$

Výpočet roční potřeby tepla na vytápění a teplou vodu

Lokalita (tabulka)		<input type="radio"/> $t_{em} = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ <input checked="" type="radio"/> $t_{em} = 13\text{ }^{\circ}\text{C}$ <input type="radio"/> $t_{em} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$???	
Město	Blansko (Dolní Lhota)	Délka topného období	$d = 241$ [dny]
Venkovní výpočtová teplota $t_e =$	$-15\text{ }^{\circ}\text{C}$	Prům. teplota během otopného období $t_{es} =$	$3.7\text{ }^{\circ}\text{C}$
✓ Vytápění Tepelná ztráta objektu $Q_C = 43,25$ kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$??? Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3928\text{ K.dny}$ Opravné součinitele a účinnosti systému $e_i = 0.85$??? $\eta_o = 0.95$??? $e_t = 0.90$??? $\eta_r = 0.95$??? $e_d = 1.00$??? Opravný součinitel ε ??? <input checked="" type="radio"/> $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$ <input type="radio"/> $\varepsilon = 0.765$ $Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_C \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = \left(\frac{355.5\text{ GJ/rok}}{98.8\text{ MWh/rok}} \right)$		✓ Ohřev teplé vody $t_1 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$??? $\rho = 1000$ kg/m ³ ??? $t_2 = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$??? $c = 4186$ J/kgK ??? $V_{2p} = 2,401$ m ³ /den ??? Koeficient energetických ztrát systému $z = 0.5$??? Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 188.4\text{ kWh}$ Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 365$ [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \left(\frac{217.3\text{ GJ/rok}}{60.4\text{ MWh/rok}} \right)$	
Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody $Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left(\frac{572.8\text{ GJ/rok}}{159.1\text{ MWh/rok}} \right)$			

Obrázek 9.1 Výpočet roční spotřeby tepla na vytápění a teplou vodu, zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapani-a-ohrev-teple-vody> [8]

Výpočet potřeby tepla na vytápění

Hodinová potřeba tepla na vytápění

$$Q_{VYT,h} = Q_C = \quad (9.11)$$

$Q_{VYT,h}$ – hodinová potřeba tepla [kWh]

Q_C – tepelná ztráta objektu [kWh]

$$Q_{VYT,h} = Q_C = \mathbf{43,165 \text{ kW/h}}$$

Denní potřeba tepla na vytápění

$$Q_{VYT,d} = 24 \cdot Q_{C,VYT,h} = \quad (9.12)$$

$Q_{VYT,d}$ – denní potřeba tepla [kWh]

$Q_{VYT,h}$ – hodinová potřeba tepla [kWh]

24 – počet hodin během dne [h]

$$Q_{VYT,d} = 24 \cdot Q_{C,VYT,h} = 24 \cdot 43,165 = \mathbf{1035,96 \text{ kWh/den}}$$

Roční potřeba tepla na vytápění

Otopné období je stanoveno dle vyhlášky 194/2007 Sb. [68] období od 1. září do 31. Května následujícího roku.

Výpočet proveden za pomoci stránek www.tzb-info.cz [8]

Výpočet roční potřeby tepla na vytápění a teplou vodu

Lokalita (tabulka) Město: <input type="text" value="Blansko (Dolní Lhota)"/> Délka topného období: <input type="text" value="241"/> [dny] Venkovní výpočtová teplota $t_e = -15$ °C <input type="radio"/> $t_{em} = 12$ °C <input checked="" type="radio"/> $t_{em} = 13$ °C <input type="radio"/> $t_{em} = 15$ °C ??? Prům. teplota během otopného období $t_{es} = 3.7$ °C 	
<input checked="" type="checkbox"/> Vytápění Tepelná ztráta objektu $Q_C = 43,25$ kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 20$ °C ??? Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3928$ K.dny Opravné součinitele a účinnosti systému $e_i = 0.85$??? $\eta_o = 0.95$??? $e_t = 0.90$??? $\eta_r = 0.95$??? $e_d = 1.00$??? Opravný součinitel ε ??? <input checked="" type="radio"/> $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$ <input type="radio"/> $\varepsilon = 0.765$ $Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_C \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = \left(\frac{355,5 \text{ GJ/rok}}{98,8 \text{ MWh/rok}} \right)$	<input checked="" type="checkbox"/> Ohřev teplé vody $t_1 = 10$ °C ??? $\rho = 1000$ kg/m³ ??? $t_2 = 55$ °C ??? $c = 4186$ J/kgK ??? $V_{2p} = 2,401$ m³/den ??? Koeficient energetických ztrát systému $z = 0.5$??? Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 188,4 \text{ kWh}$ Teplota studené vody v létě: $t_{svl} = 15$ °C Teplota studené vody v zimě: $t_{svz} = 5$ °C Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 365$ [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \left(\frac{217,3 \text{ GJ/rok}}{60,4 \text{ MWh/rok}} \right)$
Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody $Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left(\frac{572,8 \text{ GJ/rok}}{159,1 \text{ MWh/rok}} \right)$	

Obrázek 9.2 Výpočet roční spotřeby tepla na vytápění a teplou vodu, zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapani-a-ohrev-teple-vody> [8]

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10
Návrh otopných těles

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Návrh otopných těles

Byla navržena otopná tělesa od společnosti Korado. V prostoru nového kadeřnictví bylo navrženo otopné těleso Koratherm K44HM a topný žebřík Koralux Linear Classic-M . Pro připojení obou těles byla navržena připojovací armatura HM. Tato armatura je vybavena termostatickou hlavicí, ventilem a regulačním šroubením.

V bytových jednotkách v 2. až 5NP byla navržena otopná tělesa RADIK VKU 21, VKU 22, VKM-U 33, tělesa jsou od společnosti KARADO, a.s. [15].

Pro zaregulování otopné soustavy budou použity termostatické ventily VK.

Pro připojení jsou navrženy rohové připojovací soupravy od spol. Danfoss. Jednotlivé typy připojovacích souprav jsou uvedeny ve výkresech.

Tab. 10.1. Tabulka výkonu topných těles.

Číslo místnosti:	Název místnosti	Podlahová plocha místnosti [m2]	Min hyg intenzita výměny vzduchu [1/h]	Tepelná ztráta místnosti FiHL[W]	Typ otopného tělesa	Výška otopného tělesa [mm]	Délka otopného tělesa [mm]	Výkon otopného tělesa [W]
------------------	-----------------	---------------------------------	--	----------------------------------	---------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------

1. NP

1.13	PROVOZOVNA KADEŘNICTVÍ	10,35	0,5	645	KORATHERM HORIZONTAL K44HM	218	1000	660,00
1.14	WC - KADEŘNICTVÍ	1,35	0,5	81	KORALUX LINEAR CLASSIC-M	700	450	119,00

2. NP

2.01	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	11,52	0,5					
2.02	CHODBA	3,14	0,5	109				
2.03	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	1151	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
2.04	POKOJ	17,66	0,5	752	RADIK VKU 22	500	1200	762,00
2.05	POKOJ	13,34	0,5	516	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
2.06	KOUPELNA	4,28	1,5	689	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
2.07	WC	1,04	0,5	16				
2.08	CHODBA	3,14	0,5	109				
2.09	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	934	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
2.10	POKOJ	17,66	0,5	630	RADIK VKU 22	500	1200	762,00
2.11	POKOJ	13,34	0,5	516	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
2.12	KOUPELNA	4,28	1,5	689	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
2.13	WC	1,04	0,5	16				
2.14	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	11,52	0,5					
2.15	CHODBA	3,14	0,5	109				
2.16	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	1038	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
2.17	POKOJ	17,66	0,5	630	RADIK VKU 22	500	1200	762,00
2.18	POKOJ	13,34	0,5	516	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
2.19	KOUPELNA	4,28	1,5	689	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
2.20	WC	1,04	0,5	16				
2.21	CHODBA	3,14	0,5	109				
2.22	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	1151	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
2.23	POKOJ	17,66	0,5	752	RADIK VKU 22	500	1200	762,00
2.24	POKOJ	13,34	0,5	516	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
2.25	KOUPELNA	4,28	1,5	689	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
2.26	WC	1,04	0,5	16				

3. NP

3.01	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	11,52	0,5					
3.02	CHODBA	3,14	0,5	88				
3.03	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	1043	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
3.04	POKOJ	17,66	0,5	644	RADIK VKU 22	500	1200	762,00
3.05	POKOJ	13,34	0,5	438	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
3.06	KOUPELNA	4,28	1,5	649	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
3.07	WC	1,04	0,5	-11				
3.08	CHODBA	3,14	0,5	91				
3.09	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	930	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
3.10	POKOJ	17,66	0,5	522	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
3.11	POKOJ	13,34	0,5	438	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
3.12	KOUPELNA	4,28	1,5	649	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
3.13	WC	1,04	0,5	-11				
3.14	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	11,52	0,5					
3.15	CHODBA	3,14	0,5	91				
3.16	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	930	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
3.17	POKOJ	17,66	0,5	522	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
3.18	POKOJ	13,34	0,5	438	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
3.19	KOUPELNA	4,28	1,5	649	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
3.20	WC	1,04	0,5	-11				
3.21	CHODBA	3,14	0,5	88				
3.22	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	1043	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
3.23	POKOJ	17,66	0,5	644	RADIK VKU 22	500	1200	762,00
3.24	POKOJ	13,34	0,5	438	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
3.25	KOUPELNA	4,28	1,5	649	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
3.26	WC	1,04	0,5	-11				

Číslo místnosti:	Název místnosti	Podlahová plocha místnosti [m2]	Min hyg intenzita výměny vzduchu [1/h]	Tepelná ztráta místnosti FiHL[W]	Typ otopného tělesa	Výška otopného tělesa [mm]	Délka otopného tělesa [mm]	Výkon otopného tělesa [W]
------------------	-----------------	---------------------------------	--	----------------------------------	---------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------

4. NP

4.01	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	11,52	0,5					
4.02	CHODBA	3,14	0,5	91				
4.03	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	1043	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
4.04	POKOJ	17,66	0,5	644	RADIK VKU 22	500	1200	762,00
4.05	POKOJ	13,34	0,5	438	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
4.06	KOUPELNA	4,28	1,5	651	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
4.07	WC	1,04	0,5	8				
4.08	CHODBA	3,14	0,5	88				
4.09	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	930	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
4.10	POKOJ	17,66	0,5	522	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
4.11	POKOJ	13,34	0,5	438	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
4.12	KOUPELNA	4,28	1,5	649	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
4.13	WC	1,04	0,5	8				
4.14	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	11,52	0,5					
4.15	CHODBA	3,14	0,5	88				
4.16	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	930	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
4.17	POKOJ	17,66	0,5	522	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
4.18	POKOJ	13,34	0,5	438	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
4.19	KOUPELNA	4,28	1,5	649	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
4.20	WC	1,04	0,5	8				
4.21	CHODBA	3,14	0,5	91				
4.22	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇSKÝ KOUT	17,05	1,5	1043	RADIK VKU 22	500	1800	1143,00
4.23	POKOJ	17,66	0,5	644	RADIK VKU 22	500	1200	762,00
4.24	POKOJ	13,34	0,5	438	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
4.25	KOUPELNA	4,28	1,5	651	RADIK VKM-U 33	500	1000	724,00
4.26	WC	1,04	0,5	8				

5. NP

5.01	PŮDA	10,26	0,5					
5.02	ATRIUM	21,25	0,5	744	RADIK VKU 21	500	1600	784,00
5.03	POKOJ	13,4	0,5	560	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
5.04	POKOJ	13,64	0,5	473	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
5.05	CHODBA	2,38	0,5	21				
5.06	WC + KOUPELNA	6	1,5	352	RADIK VKM-U 21	500	1000	390,00
5.07	ATRIUM	21,25	0,5	653	RADIK VKU 21	500	1600	784,00
5.08	POKOJ	13,4	0,5	448	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
5.09	POKOJ	13,64	0,5	457	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
5.10	CHODBA	2,38	0,5	21				
5.11	WC + KOUPELNA	6	1,5	352	RADIK VKM-U 21	500	1000	390,00
5.12	PŮDA	10,26	0,5					
5.13	ATRIUM	21,25	0,5	653	RADIK VKU 21	500	1600	784,00
5.14	POKOJ	13,4	0,5	448	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
5.15	POKOJ	13,64	0,5	457	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
5.16	CHODBA	2,38	0,5	21				
5.17	WC + KOUPELNA	6	1,5	352	RADIK VKM-U 21	500	1000	390,00
5.18	ATRIUM	21,25	0,5	744	RADIK VKU 21	500	1600	784,00
5.19	POKOJ	13,4	0,5	560	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
5.20	POKOJ	13,64	0,5	473	RADIK VKU 21	500	1200	588,00
5.21	CHODBA	2,38	0,5	21				
5.22	WC + KOUPELNA	6	1,5	352	RADIK VKM-U 21	500	1000	390,00

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Dimenzování otopné soustavy

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Podrobný výpočet a návrh teplovodního vytápění

Výpočet celkové tlakové ztráty byl proveden jako součet tlakových ztrát jednotlivých úseků, které se nacházejí na nejnepříznivější trase. Tato trasa se zpravidla nachází u nejdále a nejvýše umístěného otopného tělesa od zdroje, s největším otopným výkonem (není to pravidlem).

Výsledné tlakové ztráty jsou součtem tlakových ztrát třením a místními odpory.

Tlakové ztráty třením závisí na použitém materiálu potrubí, vnitřním průměru potrubí, rychlosti proudění, typu a teplotě teplotonosné látky.

Tlaková ztráta místními odpory závisí na typu zařízení nacházejících se na trase (typ otopného tělesa, počtu a tvaru kolen, regulačních armatur, zdroje tepla...).

Výpočet by proveden pro každý úsek zvlášť. Na úseku se předpokládá konstantní hmotností průtok.

Celkovou tlakovou ztrátu okruhu zjistíme sečtením jednotlivých úseků.

Návrh byl proveden dle Topenářské příručky 1, 3 od Valenty V. a kol. [60,61]

Tab. 11.1. Tabulka dimenzování ústředního vytápění.

Teplota vody v okruhu	t_1 / t_2	55 / 40	°C
Teplotní spád	$\Delta t =$	15 K	
Mětná tepelná kapacita teplotnosné látky	$c =$	4186 J/kg.K	
střední teplota otopné vody	$t_m =$	47,5 °C	
Hmotnostní průtok potrubím		$M = (Q_{pc} \cdot 3600) / (c \cdot \Delta t)$	(11.1)
Měrná tlaková ztráta (tlakový spád) R		$R = (\lambda / d_i) \cdot (w^2 / 2) \cdot \rho$ λ - součinitel třecí ztráty d_i - vnitřní průměr potrubí w - střední rychlost v průřezu úseku	(11.2)
Hustota teplotnosné látky	$\rho =$	997,9 kg/m ³	
Střední rychlost v průřezu úseku		$w = (4 \cdot m_h) / (\rho \cdot \pi \cdot d_i^2)$	(11.3)
Suma místních odporů rozvodného potrubí		$\sum \xi = 2 \cdot (n-1) \cdot \xi \phi$ ξ - součinitel místního odporu $\xi \phi$ - součinitel místního odporu oblouku o úhlu ϕ $\xi \phi$ - součinitel místního odporu oblouku o úhlu ϕ	(11.4)
Suma místních ztrát u zařízení:			
Tlaková ztráta třením Δp_{zt}		$\Delta p_{zt} = R \cdot l$	(11.5)
Tlaková ztráta místními odpory		$p_z = \sum \zeta \cdot \rho \cdot (w^2) / 2$	(11.6)

Hlavní větev A z 5.NP z místnosti 502 do rozdělovače sběrače v 1.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]	
A1.1	765	43,86	4,2	15x1	13	0,224	0,092	72,9	14,10	306,33	374,23	680,56	
	765	43,86	4,2	15x1	13	0,224	0,092	72,9	7,60	306,33	31,93	338,26	
A1.2	1907	109,33	2,85	15x1	13	0,090	0,229	181,8	1,34	518,17	34,98	553,15	
	1907	109,33	2,85	15x1	13	0,090	0,229	181,8	1,45	518,17	37,85	556,02	
A1.3	3027	173,55	2,85	18x1	16	0,070	0,240	125,8	1,34	358,45	38,41	396,86	
	3027	173,55	2,85	18x1	16	0,070	0,240	125,8	1,45	358,45	41,56	400,01	
A1.4	4303	246,71	10,3	22x1	20	0,061	0,219	73,2	8,94	754,30	212,10	966,39	
	4303	246,71	10,3	22x1	20	0,061	0,219	73,2	9,05	754,30	214,71	969,00	
A1.5	6638	380,58	0,52	28x1	26	0,052	0,200	39,6	1,34	20,57	26,49	47,06	
	6638	380,58	0,52	28x1	26	0,052	0,200	39,6	1,45	20,57	28,66	49,23	
A1.6	8971	514,34	8,6	28x1	26	0,038	0,270	53,5	6,30	459,73	227,46	687,19	
	8971	514,34	8,6	28x1	26	0,038	0,270	53,5	6,30	459,73	227,46	687,19	
A1.7	13481	772,91	0,7	28x1	32	0,031	0,268	35,0	1,34	24,51	47,61	72,12	
	13481	772,91	0,7	28x1	32	0,031	0,268	35,0	1,45	24,51	51,52	76,03	
A1.8	17348	994,62	6,3	35x1,5	32	0,024	0,344	45,1	6,30	283,82	370,70	654,52	
	17348	994,62	6,3	35x1,5	32	0,024	0,344	45,1	6,30	283,82	370,70	654,52	
A1.9	19681	1128,38	2,6	42x1,5	39	0,026	0,263	23,2	1,30	60,23	44,62	104,85	
	19681	1128,38	2,6	42x1,5	39	0,026	0,263	23,2	1,30	60,23	44,62	104,85	
A1.10	22016	1262,25	0,95	42x1,5	39	0,023	0,294	25,9	1,30	24,62	55,84	80,46	
	22016	1262,25	0,95	42x1,5	39	0,023	0,294	25,9	1,30	24,62	55,84	80,46	
A1.11	26312	1508,55	5,2	42x1,5	39	0,020	0,352	31,0	9,60	161,05	588,98	750,02	
	26312	1508,55	5,2	42x1,5	39	0,020	0,352	31,0	10,30	161,05	631,92	792,97	
											celkem	9701,72	

Hlavní větev B z 5.NP z místnosti 503 do rozdělovače sběrače v 1.NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]	
B1.1	560	32,11	4,3	15x1	13	0,307	0,067	53,4	14,10	229,58	231,74	461,32	
	560	32,11	4,3	15x1	13	0,307	0,067	53,4	7,60	229,58	17,11	246,69	
B1.2	1204	69,03	2,85	15x1	13	0,143	0,145	114,8	1,30	327,15	13,53	340,68	
	1204	69,03	2,85	15x1	13	0,143	0,145	114,8	1,30	327,15	13,53	340,68	
B1.3	1848	105,95	2,85	18x1	16	0,114	0,147	76,8	1,34	218,84	14,32	233,15	
	1848	105,95	2,85	18x1	16	0,114	0,147	76,8	1,45	218,84	15,49	234,33	
B1.4	2600	149,07	12,1	18x1	16	0,081	0,206	108,0	8,94	1307,17	189,05	1496,22	
	2600	149,07	12,1	18x1	16	0,081	0,206	108,0	9,05	1307,17	191,38	1498,55	
B1.6	4467	256,11	3,2	22x1	20	0,059	0,227	76,0	1,34	243,28	34,26	277,54	
	4467	256,11	3,2	22x1	20	0,059	0,227	76,0	1,45	243,28	37,07	280,35	
B1.7	8435	483,61	5,2	28x1	26	0,041	0,254	50,3	6,34	261,37	202,37	463,73	
	8435	483,61	5,2	28x1	26	0,041	0,254	50,3	6,45	261,37	205,88	467,25	
B1.8	10552	604,98	13,8	28x1	26	0,033	0,317	62,9	1,34	867,71	66,94	934,64	
	10552	604,98	13,8	28x1	26	0,033	0,317	62,9	1,45	867,71	72,43	940,14	
B1.10	16865	966,93	0,9	35x1,5	32	0,025	0,335	43,8	10,90	39,42	606,15	645,56	
	16865	966,93	0,9	35x1,5	32	0,025	0,335	43,8	11,60	39,42	645,07	684,49	
											celkem	9545,32	

Větev A2 z 5.NP z místnosti 506 do hlavní větve A v 1NP

celkem	2718,60
--------	---------

Větev A3 z 5.NP z místnosti 511 do hlavní větve A v 1NP

celkem	3026,31
--------	---------

Větev A4 z 5.NP z místnosti 507 do hlavní větve A v 1NP

celkem	3729,21
--------	---------

Větev A5 z 5.NP z místnosti 513 do hlavní větve A v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
A5.1	674	38,64	4,35	15x1	13	0,255	0,081	64,3	14,10	279,53	295,98	575,51
	674	38,64	4,35	15x1	13	0,255	0,081	64,3	7,60	279,53	24,78	304,31
A5.2	1700	97,47	2,85	15x1	13	0,101	0,205	162,1	1,34	461,93	27,80	489,72
	1700	97,47	2,85	15x1	13	0,101	0,205	162,1	1,45	461,93	30,08	492,01
A5.3	2710	155,37	2,85	18x1	16	0,078	0,215	112,6	1,34	320,91	30,79	351,70
	2710	155,37	2,85	18x1	16	0,078	0,215	112,6	1,45	320,91	33,31	354,23
A5.4	3873	222,05	4,4	22x1	20	0,068	0,197	65,9	7,80	290,02	149,92	439,94
	3873	222,05	4,4	22x1	20	0,068	0,197	65,9	9,30	290,02	178,75	468,77
											celkem	3476,18

Větev A6 z 5.NP z místnosti 517 do hlavní větve A v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
A6.1	352	20,18	4,2	15x1	13	0,488	0,042	33,6	14,10	140,95	12,54	153,49
	352	20,18	4,2	15x1	13	0,488	0,042	33,6	7,60	140,95	6,76	147,71
A6.2	1001	57,39	2,85	15x1	13	0,171	0,120	95,4	1,34	271,99	9,64	281,63
	1001	57,39	2,85	15x1	13	0,171	0,120	95,4	1,45	271,99	10,43	282,42
A6.3	1650	94,60	2,85	18x1	16	0,128	0,131	68,6	1,34	195,39	11,41	206,80
	1650	94,60	2,85	18x1	16	0,128	0,131	68,6	1,45	195,39	12,35	207,74
A6.4	2339	134,10	7,4	22x1	20	0,113	0,119	39,8	11,70	294,57	82,02	376,59
	2339	134,10	7,4	22x1	20	0,113	0,119	39,8	13,20	294,57	92,53	387,11
											celkem	2043,50

Větev A7 z 5.NP z místnosti 522 do hlavní větve A v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]	
A7.1	352	20,18	4,2	15x1	13	0,488	0,042	33,6	14,10	140,95	12,54	153,49	
	352	20,18	4,2	15x1	13	0,488	0,042	33,6	7,60	140,95	6,76	147,71	
A7.1	1003	57,51	2,85	15x1	13	0,171	0,121	95,6	1,30	272,54	9,39	281,92	
	1003	57,51	2,85	15x1	13	0,171	0,121	95,6	1,30	272,54	9,39	281,92	
A7.1	1652	94,71	2,85	18x1	16	0,128	0,131	68,6	1,34	195,63	11,44	207,07	
	1652	94,71	2,85	18x1	16	0,128	0,131	68,6	1,45	195,63	12,38	208,01	
A7.1	2341	134,22	5,1	18x1	16	0,090	0,186	97,3	9,10	496,07	156,01	652,08	
	2341	134,22	5,1	18x1	16	0,090	0,186	97,3	10,60	496,07	181,72	677,79	
												celkem	2610,00

Větev A8 z 5.NP z místnosti 518 do hlavní větve A v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
A8.1	765	43,86	4,2	15x1	13	0,224	0,092	72,9	14,10	306,33	389,23	695,56
	765	43,86	4,2	15x1	13	0,224	0,092	72,9	7,60	306,33	31,93	338,26
A8.2	1907	109,33	2,85	15x1	13	0,090	0,229	181,8	1,34	518,17	34,98	553,15
	1907	109,33	2,85	15x1	13	0,090	0,229	181,8	1,45	518,17	37,85	556,02
A8.3	3027	173,55	2,85	18x1	16	0,070	0,240	125,8	1,34	358,45	38,41	396,86
	3027	173,55	2,85	18x1	16	0,070	0,240	125,8	1,45	358,45	41,56	400,01
A8.4	4303	246,71	9,4	22x1	20	0,061	0,219	73,2	9,10	688,39	215,89	904,28
	4303	246,71	9,4	22x1	20	0,061	0,219	73,2	10,60	688,39	251,48	939,87
											celkem	4784,02

celkem	4784,02
--------	---------

Větev B2 z 5.NP z místnosti 504 do hlavní větve B v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
B2.1	473	27,12	4,3	15x1	13	0,363	0,057	45,1	14,10	193,91	82,64	276,56
	473	27,12	4,3	15x1	13	0,363	0,057	45,1	7,60	193,91	12,21	206,12
B2.2	911	52,23	2,85	15x1	13	0,188	0,110	86,9	1,30	247,54	7,74	255,28
	911	52,23	2,85	15x1	13	0,188	0,110	86,9	1,30	247,54	7,74	255,28
B2.3	1349	77,34	2,85	18x1	16	0,157	0,107	56,1	1,34	159,75	7,63	167,37
	1349	77,34	2,85	18x1	16	0,157	0,107	56,1	1,45	159,75	8,25	168,00
B2.4	1865	106,93	5,1	18x1	16	0,113	0,148	77,5	7,80	395,21	84,87	480,07
	1865	106,93	5,1	18x1	16	0,113	0,148	77,5	9,30	395,21	101,19	496,40
											celkem	2305,09

celkem	2305,09
--------	---------

Větev B3 z 5.NP z místnosti 509 do hlavní větve B v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]	
B3.1	457	26,20	1,1	15x1	13	0,376	0,055	43,6	14,30	47,93	61,44	109,37	
	457	26,20	1,1	15x1	13	0,376	0,055	43,6	9,30	47,93	13,94	61,87	
B3.2	448	25,69	1	15x1	13	0,383	0,054	42,7	14,30	42,71	20,60	63,31	
	448	25,69	1	15x1	13	0,383	0,054	42,7	9,30	42,71	13,40	56,11	
B3.3	905	51,89	2,85	15x1	13	0,190	0,109	86,3	1,30	245,91	7,64	253,55	
	905	51,89	2,85	15x1	13	0,190	0,109	86,3	1,30	245,91	7,64	253,55	
B3.4	1865	106,93	2,85	18x1	16	0,113	0,148	77,5	3,30	220,85	35,88	256,73	
	1865	106,93	2,85	18x1	16	0,113	0,148	77,5	2,80	220,85	30,47	251,32	
B3.5	2825	161,97	2,85	18x1	16	0,075	0,224	117,4	3,40	334,53	84,94	419,48	
	2825	161,97	2,85	18x1	16	0,075	0,224	117,4	2,95	334,53	73,65	408,18	
B3.6	3971	227,67	5,4	22x1	20	0,067	0,202	67,6	10,40	364,94	210,13	575,08	
	3971	227,67	5,4	22x1	20	0,067	0,202	67,6	11,90	364,94	240,44	605,38	
											celkem	3313,92	

celkem	3313,92
--------	---------

Větev B4 z 5.NP z místnosti 514 do hlavní větve B v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
B4.1	448	25,69	4,3	15x1	13	0,383	0,054	42,7	14,10	183,67	20,31	203,98
	448	25,69	4,3	15x1	13	0,383	0,054	42,7	7,60	183,67	10,95	194,61
B4.2	970	55,61	2,85	15x1	13	0,177	0,117	92,5	1,30	263,57	8,78	272,35
	970	55,61	2,85	15x1	13	0,177	0,117	92,5	1,30	263,57	8,78	272,35
B4.3	1492	85,54	2,85	18x1	16	0,142	0,118	62,0	1,34	176,68	9,33	186,01
	1492	85,54	2,85	18x1	16	0,142	0,118	62,0	1,45	176,68	10,10	186,78
B4.4	2122	121,66	5,1	18x1	16	0,100	0,169	88,2	7,80	449,66	109,87	559,54
	2122	121,66	5,1	18x1	16	0,100	0,169	88,2	9,30	449,66	131,00	580,66
											celkem	2456,28

Větev B5 z 5.NP z místnosti 515 do hlavní větve B v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
B5.1	457	26,20	4,3	15x1	13	0,376	0,055	43,6	14,10	187,35	21,14	208,49
	457	26,20	4,3	15x1	13	0,376	0,055	43,6	7,60	187,35	11,39	198,75
B5.2	895	51,31	2,85	15x1	13	0,192	0,108	85,3	1,30	243,19	7,47	250,67
	895	51,31	2,85	15x1	13	0,192	0,108	85,3	1,30	243,19	7,47	250,67
B5.3	1333	76,43	2,85	18x1	16	0,158	0,106	55,4	1,34	157,85	7,45	165,30
	1333	76,43	2,85	18x1	16	0,158	0,106	55,4	1,45	157,85	8,06	165,91
B5.4	1849	106,01	3	18x1	16	0,114	0,147	76,8	9,10	230,48	97,32	327,80
	1849	106,01	3	18x1	16	0,114	0,147	76,8	10,60	230,48	113,36	343,84
											celkem	1911,43

Větev B6 z 5.NP z místnosti 519 do hlavní větve B v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
B6.1	560	32,11	1,4	15x1	13	0,307	0,067	53,4	14,30	74,75	32,19	106,94
	560	32,11	1,4	15x1	13	0,307	0,067	53,4	9,30	74,75	20,93	95,68
B6.2	473	27,12	1,1	15x1	13	0,363	0,057	45,1	14,30	49,61	22,96	72,57
	473	27,12	1,1	15x1	13	0,363	0,057	45,1	9,30	49,61	14,94	64,54
B6.3	1033	59,23	2,85	15x1	13	0,166	0,124	98,5	1,30	280,69	9,96	290,65
	1033	59,23	2,85	15x1	13	0,166	0,124	98,5	1,30	280,69	9,96	290,65
B6.4	2115	121,26	2,85	18x1	16	0,100	0,168	87,9	3,30	250,45	46,14	296,60
	2115	121,26	2,85	18x1	16	0,100	0,168	87,9	2,80	250,45	39,18	289,64
B6.5	3197	183,29	2,85	18x1	16	0,066	0,254	132,8	3,40	378,58	108,79	487,37
	3197	183,29	2,85	18x1	16	0,066	0,254	132,8	2,95	378,58	94,32	472,90
B6.6	4465	255,99	2,1	22x1	20	0,059	0,227	76,0	9,10	159,58	232,46	392,04
	4465	255,99	2,1	22x1	20	0,059	0,227	76,0	10,60	159,58	270,77	430,35
											celkem	3289,92

Větev A4.1 z 1.NP z místnosti 114 do větve A4 v 1NP

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.I	z	RI+z [Pa]
A4.1.1	81	4,64	3,8	15x1	13	2,119	0,010	7,7	14,10	29,35	0,66	30,01
	81	4,64	3,8	15x1	13	2,119	0,010	7,7	7,60	29,35	0,36	29,70
A4.1.2	726	41,62	4	15x1	13	0,236	0,087	69,2	4,10	276,87	15,51	292,38
	726	41,62	4	15x1	13	0,236	0,087	69,2	5,60	276,87	21,19	298,06
											celkem	650,15

Odpory přírodních potrubí radiátorů připojených do větve A

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.I	z	RI+z [Pa]
Připojovací potrubí 1	1142	65,47	2,4	15x1	13	0,150	0,137	108,9	12,80	261,31	119,82	381,14
	1142	65,47	2,8	15x1	13	0,150	0,137	108,9	6,30	304,86	58,98	363,84
Připojovací potrubí 2	1120	64,21	2,4	15x1	13	0,153	0,135	106,8	12,80	256,28	115,25	371,53
	1120	64,21	2,8	15x1	13	0,153	0,135	106,8	6,30	298,99	56,73	355,72
Připojovací potrubí 3	1026	58,82	4,8	15x1	13	0,167	0,123	97,8	12,80	469,54	96,72	566,25
	1026	58,82	5,6	15x1	13	0,167	0,123	97,8	6,30	547,79	47,60	595,40
Připojovací potrubí 4	649	37,21	17,6	15x1	13	0,264	0,078	61,9	12,80	1089,02	38,70	1127,72
	649	37,21	19,2	15x1	13	0,264	0,078	61,9	6,30	1188,03	19,05	1207,07
Připojovací potrubí 5	1276	73,16	2,4	15x1	13	0,135	0,154	121,7	12,80	291,97	149,59	441,57
	1276	73,16	2,8	15x1	13	0,135	0,154	121,7	6,30	340,63	73,63	414,26
Připojovací potrubí 6	1059	60,72	1,2	15x1	13	0,162	0,127	101,0	12,80	121,16	103,04	224,20
	1059	60,72	1,4	15x1	13	0,162	0,127	101,0	6,30	141,35	50,72	192,07
Připojovací potrubí 7	1163	66,68	1,2	15x1	13	0,148	0,140	110,9	12,80	133,06	124,27	257,33
	1163	66,68	1,4	15x1	13	0,148	0,140	110,9	6,30	155,23	61,17	216,40
Připojovací potrubí 8	689	39,50	8,8	15x1	13	0,249	0,083	65,7	12,80	578,07	43,62	621,69
	689	39,50	9,6	15x1	13	0,249	0,083	65,7	6,30	630,62	21,47	652,09
											celkem	7988,27

Legenda:

Připojovací potrubí 1	definováno pro místnosti:	403, 422
Připojovací potrubí 2	definováno pro místnosti:	303, 322
Připojovací potrubí 3	definováno pro místnosti:	309, 316, 409, 416
Připojovací potrubí 4	definováno pro místnosti:	306, 312, 319, 325, 406, 412, 419, 425
Připojovací potrubí 5	definováno pro místnosti:	203, 222
Připojovací potrubí 6	definováno pro místnosti:	209
Připojovací potrubí 7	definováno pro místnosti:	216
Připojovací potrubí 8	definováno pro místnosti:	206, 212, 219, 225

Odpory přírodních potrubí radiátorů připojených do větve B

Úsek	Množství tepla [W]	Průtok M [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	Vnitřní průměr potrubí [mm]	Součinitel třecí ztráty λ	Střední rychlost w [m/s]	Měrná ztráta R [Pa]	Místní odpory S	R.l	z	RI+z [Pa]
Připojovací potrubí 1	644	36,92	4,8	15x1	13	0,267	0,077	61,4	12,80	294,72	38,11	332,82
	644	36,92	5,6	15x1	13	0,267	0,077	61,4	6,30	343,84	18,75	362,59
Připojovací potrubí 2	522	29,93	4,8	15x1	13	0,329	0,063	49,8	12,80	238,89	25,04	263,92
	522	29,93	5,6	15x1	13	0,329	0,063	49,8	6,30	278,70	12,32	291,02
Připojovací potrubí 3	438	25,11	9,6	15x1	13	0,392	0,053	41,8	12,80	400,89	17,63	418,52
	438	25,11	11,2	15x1	13	0,392	0,053	41,8	6,30	467,71	8,68	476,38
Připojovací potrubí 4	752	43,11	2,4	15x1	13	0,228	0,090	71,7	12,80	172,07	51,96	224,03
	752	43,11	2,8	15x1	13	0,228	0,090	71,7	6,30	200,75	25,57	226,32
Připojovací potrubí 5	630	36,12	2,4	15x1	13	0,272	0,076	60,1	12,80	144,16	36,47	180,62
	630	36,12	2,8	15x1	13	0,272	0,076	60,1	6,30	168,18	17,95	186,13
Připojovací potrubí 6	516	29,58	4,8	15x1	13	0,333	0,062	49,2	12,80	236,14	24,46	260,60
	516	29,58	5,6	15x1	13	0,333	0,062	49,2	6,30	275,50	12,04	287,54
											celkem	3510,51

Legenda:

Připojovací potrubí 1	definováno pro místnosti:	304, 323, 404, 423
Připojovací potrubí 2	definováno pro místnosti:	310, 317, 410, 417
Připojovací potrubí 3	definováno pro místnosti:	305, 311, 318, 324, 405, 411, 418, 424
Připojovací potrubí 4	definováno pro místnosti:	204, 223
Připojovací potrubí 5	definováno pro místnost:	210, 217
Připojovací potrubí 6	definováno pro místnosti:	205, 211, 218, 224

	RI+z [Pa]
Celkové odpory v připojovacím potrubí A:	50273,28
Celkové odpory v připojovacím potrubí B:	26332,46

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

Návrh nastavení termostatických ventilů

Student:

Bc. Jan Čuma

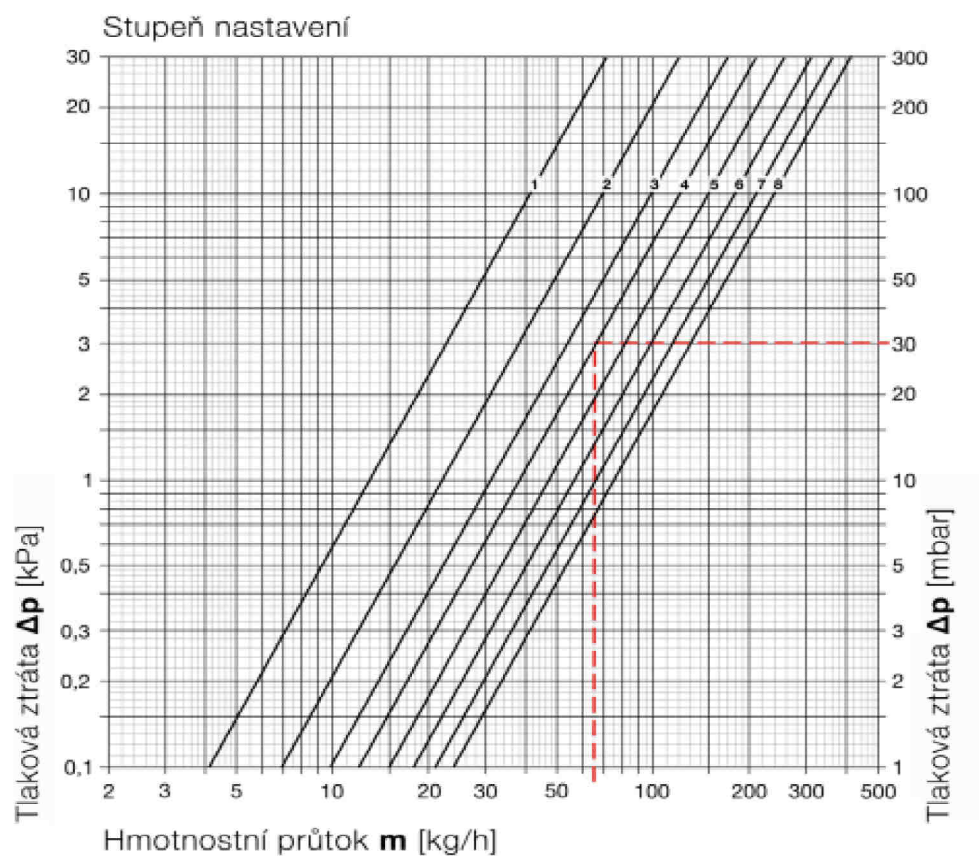
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Tab. 12.1. Tabulka nastavení terostatických ventilů KORADO VK

Pro nastavení deskových těles RADIK byl navržen tlakový redukční ventil KORADO VK, doplněný termostatickou hlavicí OVENTROP UNI LH
Stupeň nastavení byl odečten z diagramu stupně přednastavení.



Graf. 12.1. Graf stupně nastavení získán na stránkách www.korado.cz [15]

Hlavní větev A1 z 5.NP z místnosti 502 do rozdělovače sběrače v 1.NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT1	502	9701,72	9701,72	765	43,86	0,00	0,00	8
OT2	403	9701,72	9055,39	1142	65,47467	646,33	0,65	8
OT3	303	9701,72	7937,35	1120	64,21333	1764,37	1,76	6
OT4	203	9701,72	7204,77	1276	73,15733	2496,95	2,50	5

Větev A2 z 5.NP z místnosti 506 do hlavní větve A v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT5	506	2718,60	2718,60	352	20,18133	0,00	0,00	8
OT6	406	2718,60	2709,24	651	37,324	9,35	0,01	8
OT7	306	2718,60	2145,39	649	37,20933	573,20	0,57	5
OT8	206	2718,60	1756,92	689	39,50267	961,68	0,96	4

Větev A3 z 5.NP z místnosti 511 do hlavní větve A v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT9	511	3026,31	3026,31	352	20,18133	0,00	0,00	8
OT10	412	3026,31	3016,95	649	37,20933	9,35	0,01	8
OT11	312	3026,31	2454,27	649	37,20933	572,04	0,57	5
OT12	212	3026,31	2066,32	689	39,50267	959,99	0,96	4

Větev A4 z 5.NP z místnosti 507 do hlavní větve A v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT13	507	3729,21	3729,21	674	38,64267	250,00	0,25	8
OT14	409	3729,21	3139,80	1026	58,824	589,41	0,59	8
OT15	309	3729,21	2158,07	1010	57,90667	1571,14	1,57	6
OT16	209	3729,21	1578,00	1059	60,716	2151,21	2,15	5

Větev A5 z 5.NP z místnosti 513 do hlavní větve A v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT17	513	3476,18	3476,18	674	38,64267	250,00	0,25	8
OT18	416	3476,18	2886,78	1026	58,824	589,41	0,59	8
OT19	316	3476,18	1905,05	1010	57,90667	1571,14	1,57	6
OT20	216	3476,18	1382,44	1163	66,67867	2093,75	2,09	5

Větev A6 z 5.NP z místnosti 517 do hlavní větve A v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT21	517	2043,50	2043,50	352	20,18133	0,00	0,00	8
OT22	419	2043,50	2034,14	649	37,20933	9,35	0,01	8
OT23	319	2043,50	1470,09	649	37,20933	573,41	0,57	5
OT24	219	2043,50	1082,14	689	39,50267	961,35	0,96	4

Větev A7 z 5.NP z místnosti 522 do hlavní větve A v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT25	522	2610,00	2610,00	352	20,18133	0,00	0,00	8
OT26	425	2610,00	2600,64	651	37,324	9,35	0,01	8
OT27	325	2610,00	2036,79	649	37,20933	573,20	0,57	5
OT28	225	2610,00	1648,32	689	39,50267	961,68	0,96	4

Větev A8 z 5.NP z místnosti 518 do hlavní větve A v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT29	518	4784,02	4784,02	765	43,86	330,00	0,33	8
OT30	422	4784,02	4122,69	1142	65,47467	661,33	0,66	8
OT31	322	4784,02	3004,65	1120	64,21333	1779,37	1,78	6
OT32	222	4784,02	2272,06	1276	73,15733	2511,95	2,51	5

Hlavní větev B1 z 5.NP z místnosti 503 do rozdělovače sběrače v 1.NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT35	503	9545,32	9545,32	560	32,10667	200,00	0,20	8
OT36	404	9545,32	9011,17	644	36,92267	534,16	0,53	5
OT37	304	9545,32	8329,81	644	36,92267	1215,52	1,22	4
OT38	204	9545,32	8138,82	752	43,11467	1406,50	1,41	3

Větev B2 z 5.NP z místnosti 504 do hlavní větve B v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT39	504	2305,09	2305,09	473	27,11867	60,00	0,06	8
OT40	405	2305,09	1934,27	438	25,112	370,81	0,37	4
OT41	305	2305,09	1423,71	438	25,112	881,38	0,88	3
OT42	205	2305,09	1113,50	516	29,584	1191,58	1,19	3

Větev B3 z 5.NP z místnosti 509 do hlavní větve B v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT43	509	3313,92	3313,92	457	26,20133	40,00	0,04	8
OT44	411	3313,92	2628,02	438	25,112	685,90	0,69	2
OT45	311	3313,92	2119,98	438	25,112	1193,94	1,19	2
OT46	211	3313,92	1317,49	516	29,584	1996,43	2,00	2

Větev B3 z 5.NP z místnosti 508 do hlavní větve B v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT47	508	3510,51	3339,27	448	25,68533	171,24	0,17	8
OT48	410	3510,51	2851,48	522	29,928	659,03	0,66	3
OT49	310	3510,51	2343,43	522	29,928	1167,07	1,17	2
OT50	210	3510,51	1560,42	630	36,12	1950,08	1,95	2

Větev B4 z 5.NP z místnosti 514 do hlavní větve B v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT51	514	2456,28	2456,28	448	25,68533	0,00	0,00	8
OT52	417	2456,28	2196,43	522	29,928	259,86	0,26	4
OT53	317	2456,28	1651,73	522	29,928	804,56	0,80	3
OT54	217	2456,28	1323,58	630	36,12	1132,70	1,13	4

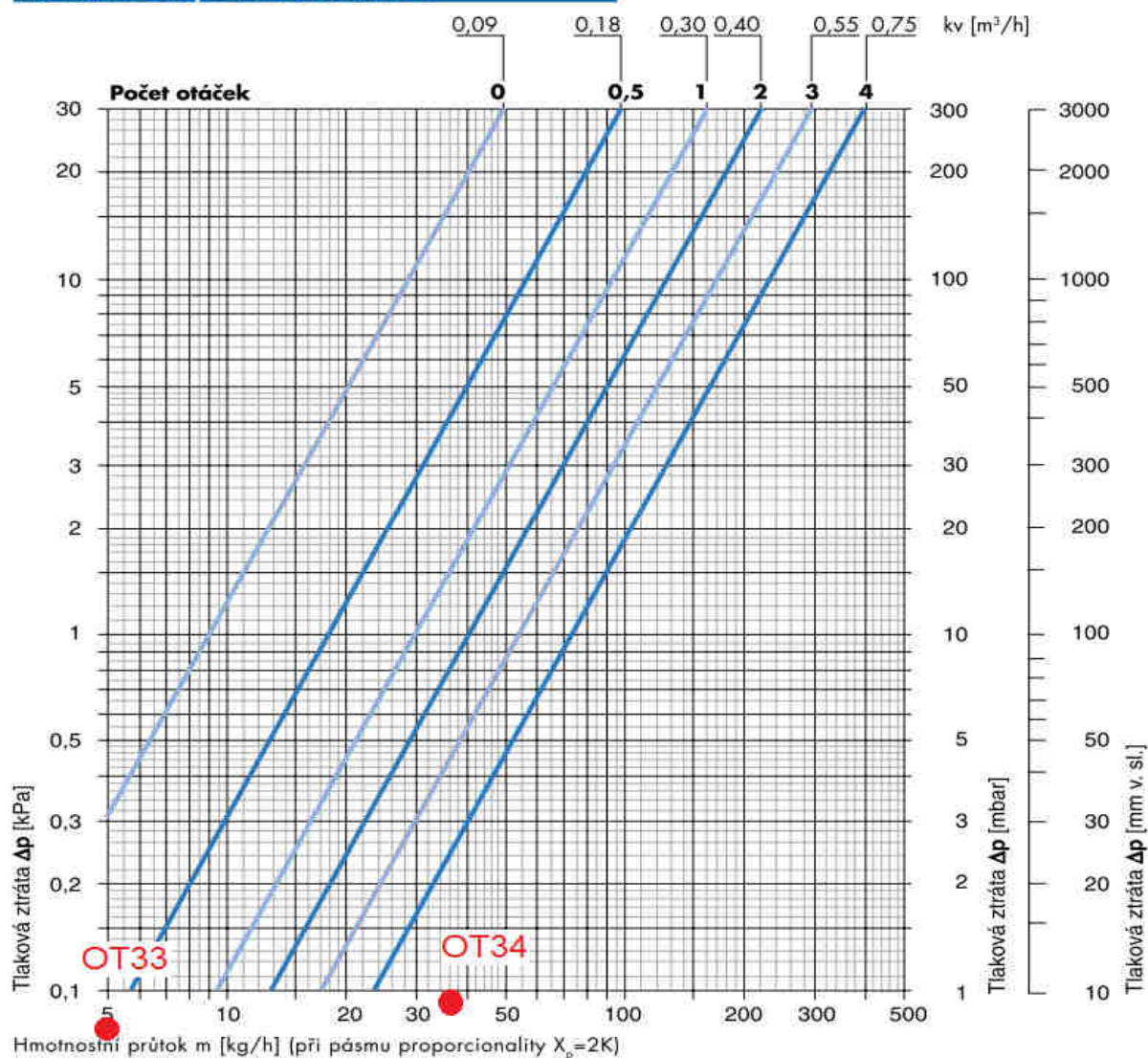
Větev B5 z 5.NP z místnosti 515 do hlavní větve B v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT55	515	1911,43	1911,43	457	26,20133	0,00	0,00	8
OT56	418	1911,43	1616,05	438	25,112	295,38	0,30	5
OT57	318	1911,43	1114,72	438	25,112	796,71	0,80	3
OT58	218	1911,43	808,68	516	29,584	1102,75	1,10	3

Větev B6 z 5.NP z místnosti 520 do hlavní větve B v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT59	520	3289,92	3289,92	473	27,11867	0,00	0,00	8
OT60	424	3289,92	2480,76	438	25,112	809,16	0,81	2
OT61	324	3289,92	1894,52	438	25,112	1395,39	1,40	2
OT62	224	3289,92	959,42	516	29,584	2330,49	2,33	2

Větev B6 z 5.NP z místnosti 519 do hlavní větve B v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p _{max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT63	519	3289,92	3087,30	560	32,10667	202,62	0,20	8
OT64	423	3289,92	2542,75	644	36,92267	747,17	0,75	4
OT65	323	3289,92	1956,52	644	36,92267	1333,40	1,33	3
OT66	223	3289,92	1047,56	752	43,11467	2242,35	2,24	3

Pro nastavení těles KORATHERM HORIZONTAL K44HM a otopného žebříku KORALUX LINEAR CLASSIC-M, byla vybrána přípojovací armatura Korado HM.

Technické údaje - ARMATURA HM



Graf. 12.2. Graf nastavení ventilu v armatuře HM, graf získán na stránkách www.korado.cz [15]

Tab. 12.2. Tabulka nastavení terostatických ventilů KORADO VK

Větev A4.1 z 1.NP z místnosti 114 do větve A4 v 1NP								
Otopné těleso číslo	Číslo místnosti	p_{\max} [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]	Nastavení ventilu
OT33	114	650,15	650,15	81	4,644	0,00	0,00	0,5
OT34	113	650,15	590,44	645	36,98	59,71	0,06	4

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Návrh zdroje tepla

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

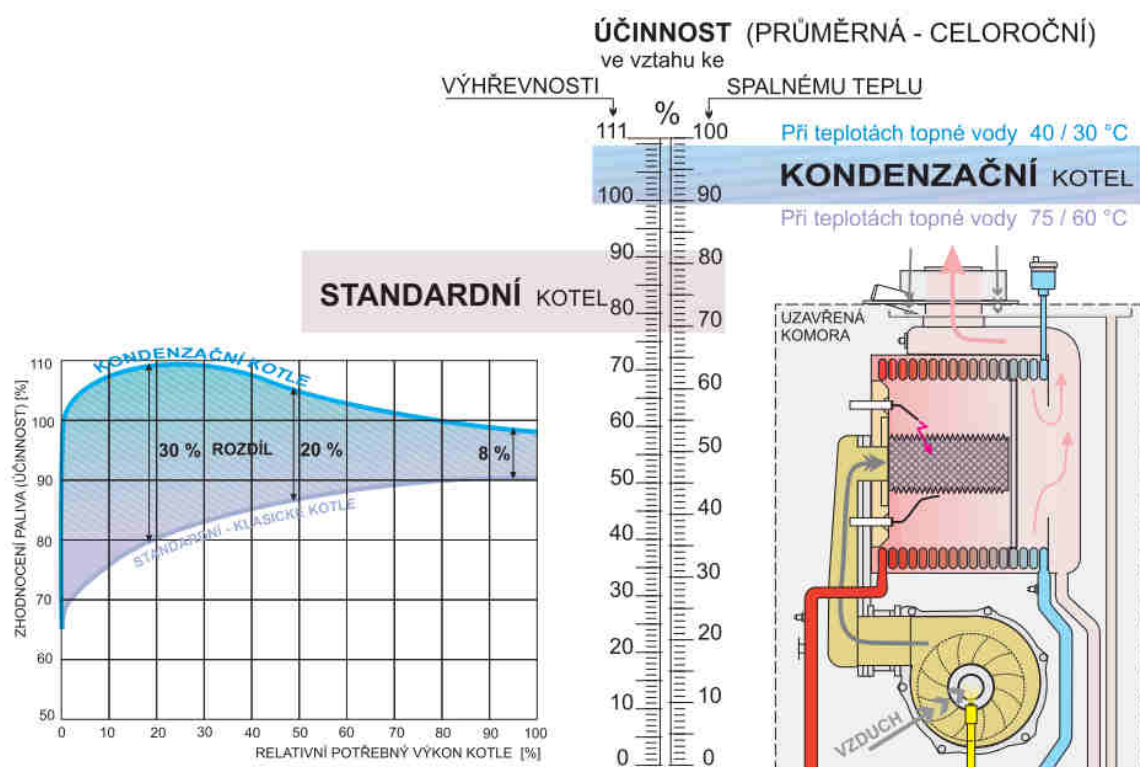
Ostrava 2018

Návrh zdroje tepla

Jako nový zdroj tepla byly navrženy dva plynové kondenzační kotle závěsné Baxi Luna Platinum + 1.32 GA, výkon 3,3 – 32 kW.

Kotle budou umístěny v technické místnosti v 1.NP. Na nový potrubní rozvod NTL plynu budou kotle dopojeny plynovou hadicí.

Kotle jsou v provedení turbo (spotřebič typu „C“), odtah spalin od každého kotle bude zajištěn odděleným potrubím \varnothing 80mm, které bude protaženo stávajícím komínovým průduchem a ukončeno hlavicí. Přívod spalovacího vzduchu bude zajištěn odděleným potrubím \varnothing 80mm, vedeným pod stropem technické místnosti přes fasádní zeď do venkovního prostoru, kde bude ukončeno hlavicí.



Obr. 13. 1 Účinnost kondenzačního kotle BAXI [54]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Návrh expanzní nádoby

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Návrh a posouzení expanzní nádoby

Objem navržené expanzní nádoby

V_e - objem navržené expanzní nádoby [l]

$$V_e = 25 \text{ l}$$

Typ: Regulus HS25 - viz stránky výrobce www.regulus.cz [19]

V kondenzačních kotlích BAXI jsou instalovány expanzní nádoby o objemu 10l.

Proto byl zvolen objem expanzní nádoby 25l.

Celkový objem expanzních nádob činí:

$$V_{ec} = V_e + V_{ek1} + V_{ek2} = 25 + 10 + 10 =$$

$$V_{ec} = 45 \text{ l} \quad (14.1)$$

Požadovaný objem expanzní nádoby

$$V_{et} = 1,3 \cdot V_o \cdot n \cdot 1/\eta$$

$$V_{et} = 35,76 \text{ l} \quad (14.2)$$

V_{et} - požadovaný objem expanzní nádoby [l]

$$V_{ec} > V_{et} \Rightarrow \text{Expanzní nádoba vyhovuje}$$

Objem vody v celé otopné soustavě

$$V_o = V_t + V_p + V_a$$

$$V_o = 618,19 \text{ l} \quad (14.3)$$

V_o - Objem vody v celé otopné soustavě [l]

V_t - Objem vody v kotlích [l]

$$V_t = 11,00 \text{ l}$$

V_a - Objem vody v okruhu A [l]

$$V_a = 108,99 \text{ l}$$

V_b - Objem vody v okruhu B [l]

$$V_b = 66,26 \text{ l}$$

V_{tv} - Objem vody v okruhu ohřevu TV [l]

$$V_{tv} = 69,94 \text{ l}$$

V_t - Objem vody v otopných tělesech [l]

$$V_t = 362,00 \text{ l}$$

n - součinitel zvětšení objemu viz. tabulka níže

$$n = 0,01672$$

Tab. 14.1 Tabulka součinitelů zvětšení objemu [8]

$\Delta t = t_{max} - 10 \text{ [K]}$	20	30	40	45	50	55	60	65	70
$n [-]$	0,00401	0,00749	0,01169	0,01413	0,01672	0,01949	0,02243	0,02551	0,02863
$\Delta t = t_{max} - 10 \text{ [K]}$	75	80	85	90	95	100	105	110	115
$n [-]$	0,03198	0,03553	0,03916	0,04313	0,04704	0,05112	0,05529	0,05991	0,06435

Hydrostatický absolutní tlak

$$p_{d,A} = \rho \cdot g \cdot h + p_B$$

$$p_{d,A} = 249,69 \text{ kPa} \quad (14.4)$$

$p_{d,A}$ - Hydrostatický absolutní tlak [kPa]

ρ - hustota teplotnosné látky

$$\rho = 997,90 \text{ kg/m}^3$$

g - tíhové zrychlení

$$g = 10,00 \text{ m/s}^2$$

h - výška vodního sloupce nad expanzní nádobou

$$h = 15,00 \text{ m}$$

p_B - barometrický tlak

$$p_B = 100,00 \text{ kPa}$$

Stupeň využití expanzní nádoby

$$\eta = (P_{h,dov,A} - P_{d,A}) / P_{h,dov,A}$$

$$\eta = 0,38$$

$$(14.5)$$

$P_{h,dov,A}$ - nejvyšší dovolený absolutní tlak (absolutní tlak pojistného ventilu) Nejslabší místo v systému + 100 kPa

$$P_{h,dov,A} = 400,00 \text{ kPa}$$

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon $Q_p = 49.6 \text{ kW}$

Maximální teplota otopné vody $t_{max} = 60 \text{ °C}$

Součinitel zvětšení objemu $n = 0.0166 \text{ ???}$
při $(t_{max} - 10 \text{ °C})$

Zadejte nejvyšší z těchto prvků soustavy

	Konstrukční přetlak P_{rx}	Výška nad MR h_{MR}
Čerpadlo	600 kPa	1.0 m
Kotel	400 kPa	-0.5 m
Otopné těleso	400 kPa	13 m
Jiné zařízení	400 kPa	0 m

Konstrukční přetlak soustavy (v MR) $p_k = 395 \text{ kPa ???}$

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy $h = 13 \text{ m ???}$

Nejnižší pracovní přetlak soustavy $p_d = 150 \text{ kPa ???}$

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy $p_{h,dov} = 300 \text{ kPa ???}$

Vodní objem otopné soustavy

Kotel $V_k = 11 \text{ l}$

Potrubí $V_p = 235 \text{ l ???}$

Otopná tělesa $V_{OT} = 362 \text{ l ???}$

Ostatní zařízení $V_{ost} = 0 \text{ l}$

$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} = 608 \text{ l ???}$

Výsledky

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby $V_{et} = 35 \text{ l ???}$

Vnitřní průměr pojistného potrubí $d_v = 14.23 \text{ mm ???}$

Nejnižší přetlak soustavy $p_{d,dov} = 140 \text{ kPa ???}$

$p_d > p_{d,dov} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$p_k > p_{h,dov} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

PV - pojistný ventil

MR - manometrická rovina; rovina, ke které se vztahují přetlaky v otopné soustavě (většinou ve výšce 1.5 m nad podlahou)

NB - neutrální bod; místo napojení expanzního zařízení (expanzní nádoby)

B - nejvyšší bod soustavy - nejvyšší místo otopné soustavy

Obr. 14.1 Výpočet velikosti expanzní nádoby dle stránek www.tzb-info.cz [8]

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15
Návrh pojistných ventilů

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Posouzení pojistného ventilu o otevírací přetlaku 300 kPa

Pojistný ventil slouží k ochraně soustavy proti překročení maximálního dovoleného přetlaku a překročení nejvyšší pracovní teploty.

Byl navržen plynový kotel, dle ČSN 06 0830 [64] se jedná o zdroj tepla **skupiny B**.

Skupina B – kotle a ohřívače vody s přeměnou energie (přímo vytápěné ohřívače vody) ohřívávané plynými, kapalnými a pevnými palivy či elektrickou nebo solární energií.

Pojistný výkon soustavy

Q_{pA} - Pojistný výkon soustavy pro skupinu A[kW]

$Q_{pA} = 64 \text{ kW}$

Pojistný výkon odpovídá jmenovitému výkonu zdroje tepla

Q_{pB} - Pojistný výkon soustavy pro skupinu B[kW]

$Q_{pB} = 2 \cdot Q_{pA} = 128 \text{ kW} \quad (15.1)$

Pojistný průtok pro páru - posuzovaný případ - skupina B

$M_p = Q_p / r$

$M_p = 215,85 \text{ m}^3/\text{h} \quad (15.2)$

M_p - Pojistný průtok [m^3/h]

r - výparné teplo páry při otevíracím přetlaku Pro

pojistného ventilu [kWh/kg]

300kPa:

$r = 0,593 \text{ kWh/kg}$

Tab. 15.1 Tabulka parametrů syté vodní páry v závislosti na otevíracím přetlaku pojistného ventilu [64]

$p_{otv} [\text{kPa}]$	$t_{2x} [^\circ\text{C}]$	$K [\text{kW/mm}^2]$	$r [\text{kWh/kg}]$	$\rho [\text{kg/m}^3]$
200	133,5	0,97	0,601	1,65
250	138,9	1,12	0,596	1,91
300	143,6	1,26	0,593	2,16
350	147,9	1,41	0,589	2,42
400	151,8	1,55	0,585	2,67
500	158,8	1,83	0,579	2,92

Průřez sedla ventilu pro vodu - skupina A

$$S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}}$$

$S_o = 13,24 \text{ mm}^2 \quad (15.3)$

S_o - Průřez sedla ventilu [mm^2]

p_{ot} - otevírací přetlak pojistného ventilu [kPa]

300 kPa

α_w - výtokový součinitel pojistného ventilu [-]

0,558

Tab. 15.2 Tabulka výpočtových parametrů pojistných ventilů [8]

Výpočtové parametry pojistných ventilů: HONEYWELL						
jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez $S_o [\text{mm}^2]$	201	201	452	572		
výtokový součinitel $\alpha_w [-]$	0,289	0,449	0,558	0,583		

Průřez sedla ventilu pro páru - posuzovaný případ - skupina B

$$S_o = Q_p / (\alpha_w \cdot K) \quad S_o = 182,06 \text{ mm}^2 \quad (15.4)$$

S_o - Průřez sedla ventilu [mm²]
 α_w - výtokový součinitel pojistného ventilu [-] 0,558
 K - konstanta syté vodní páry při otvíracím přetlaku pojistného ventilu [kW/mm²] $K = 1,26 \text{ kW/mm}^2$

Vnitřní průměr pojistného potrubí

Určen pro případ kdy nemůže dojít k tvorbě páry

$$d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p} \quad d_v = 14,80 \text{ mm} \quad (15.5)$$

d_v - Vnitřní průměr pojistného potrubí [mm]

Určen pro páru nebo směs vody a páry - posuzovaný případ - skupina B

$$d_v = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p} \quad d_v = 26,20 \text{ mm} \quad (15.6)$$

d_v - Vnitřní průměr pojistného potrubí [mm]

Vnitřní průměr navrženého potrubí je 25mm. Není splněna podmínka $d_v > d_{v \text{ skut}}$

Vzhledem k tomu, že se jedná o potrubí v délce do 2m, jeho tlaková ztráta bude zanedbatelná oproti tlakové ztrátě systému.

Je tedy splněna podmínka $p_{\text{exp}} < 0,03 \cdot p_{\text{ot}}$

Dle d_v byl navržen pojistný ventil Honeywell 1' o nejmenším průtočném průřezu 452 mm².

$$S_o < S_{\text{osk}} \Rightarrow \text{Pojistný ventil vyhoví}$$

S_{osk} - skutečný průřez sedla pojistného ventilu $S_{\text{osk}} = 452,00 \text{ mm}^2$

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input type="radio"/> výměník tepla	A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input checked="" type="radio"/> kotel	A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	<input checked="" type="radio"/> B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

t_{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při tlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů:		HONEYWELL ▾					
jmenovitá světlost DN [mm]		1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_0 [mm ²]		201	201	452	572		
výtokový součinitel α_w [-]		0,289	0,449	0,558	0,583		

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} = 300$ kPa

... otevírací tlak pojistného ventilu

$Q_n = 64$ kW

... jmenovitý výkon zdroje tepla

$S_0 = 171$ mm²

... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu

SM 120- 1"

... navržený pojistný ventil

$S_0 = 452$ mm²

... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu

$d_1 = 26$ mm

... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí

$d_2 = 26$ mm

... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$

Obr. 15.1 Výpočet pojistného ventilu pro kotle na <https://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty> [8]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

Posouzení a návrh oběhových čerpadel

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Návrh a posouzení oběhových čerpadel topných okruhů

Návrh a posouzení oběhového čerpadla topného okruhu A

Výpočet hmotnostního průtoku pro čerpadlo topného okruhu A:

$m_A = Q / c \cdot \Delta t$	$m_A =$	1,51 m ³ /h	(16.1)
m_A - hmotnostní průtok pro objektivní čerpadlo [m ³ /h]	$m_A =$	1505,27 kg/h	
Q - přenášený výkon v okruhu [kW]	Q =	26,312 kW	
c - specifické teplo vody [kWh/m ³ K]	c =	1,163 kWh/m ³ K	
Δt - rozdíl příjmové a vratné teploty vody [°C]	$\Delta t =$	15 °C	

Tlakové ztráty soustavy

Celková tlaková ztráta topného okruhu A [kPa]:	$\Delta p_A =$	50,27 kPa
--	----------------	-----------

Dopravní výška pro čerpadlo:

$H_A = \Delta p_A / g$	$H_A =$	5,12 m	(16.2)
g - tíhové zrychlení	g =	9,81 m/s ²	

Na základě výpočtů bylo navrženo čerpadlo Grundfos MAGNA1 25-60

Typový list čerpadla je přiložen níže pod výpočty.

K návrhu byl využit program pro návrh čerpadla na stránkách: <http://product-selection.grundfos.com> [66]

Návrh a posouzení oběhového čerpadla topného okruhu B

Výpočet hmotnostního průtoku pro čerpadlo topného okruhu A:

$m_B = Q / c \cdot \Delta t$	$m_B =$	0,97 m ³ /h	(16.3)
m_B - hmotnostní průtok pro objektivní čerpadlo [m ³ /h]	$m_B =$	964,82 kg/h	
Q - přenášený výkon v okruhu [kW]	Q =	16,865 kW	
c - specifické teplo vody [kWh/m ³ K]	c =	1,163 kWh/m ³ K	
Δt - rozdíl příjmové a vratné teploty vody [°C]	$\Delta t =$	15 °C	

Tlakové ztráty soustavy

Celková tlaková ztráta topného okruhu A [kPa]:	$\Delta p_B =$	26,33 kPa
--	----------------	-----------

Dopravní výška pro čerpadlo:

$H_B = \Delta p_B / g$	$H_B =$	2,68 m	(16.4)
g - tíhové zrychlení	g =	9,81 m/s ²	

Na základě výpočtů bylo navrženo čerpadlo Grundfos MAGNA1 25-40

Typový list čerpadla je přiložen níže pod výpočty.

K návrhu byl využit program pro návrh čerpadla na stránkách: <http://product-selection.grundfos.com> [66]

Návrh a posouzení oběhového čerpadla okruhu teplé vody

Výpočet hmotnostního průtoku pro čerpadlo topného okruhu A:

$m_B = Q / c \cdot \Delta t$	$m_B =$	0,45 m ³ /h	(16.5)
m_B - hmotnostní průtok pro objekové čerpadlo [m ³ /h]	$m_B =$	449,26 kg/h	
Q - přenášený výkon v okruhu [kW]	Q =	7,853 kW	
c - specifické teplo vody [kWh/m ³ K]	c =	1,163 kWh/m ³ K	
Δt - rozdíl přívodní a vratné teploty vody [°C]	$\Delta t =$	15 °C	

Tlakové ztráty soustavy

Celková tlaková ztráta topného okruhu A [kPa]:	$\Delta p_B =$	1,75 kPa
--	----------------	----------


Dopravní výška pro čerpadlo:

$H_B = \Delta p_B / g$	$H_B =$	0,18 m	(16.6)
g - tíhové zrychlení	g =	9,81 m/s ²	

Na základě výpočtů bylo navrženo čerpadlo Grundfos ALPHA1 25-40 N 180

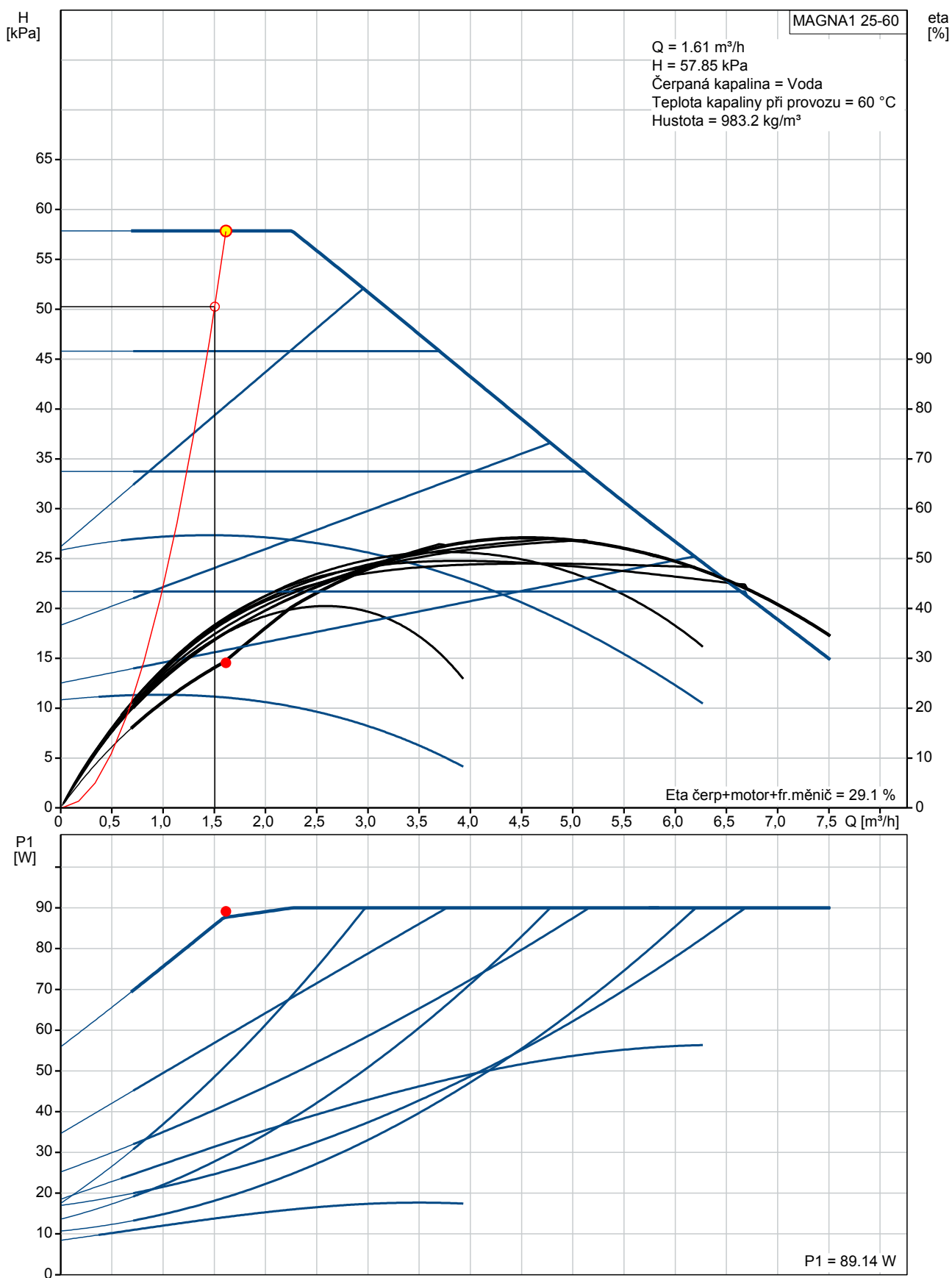
Typový list čerpadla je přiložen níže pod výpočty.

K návrhu byl využit program pro návrh čerpadla na stránkách: <http://product-selection.grundfos.com> [66]

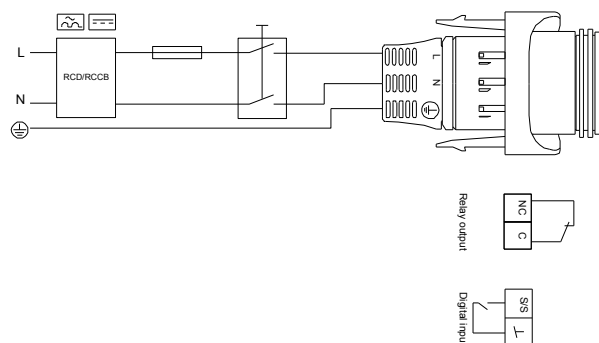
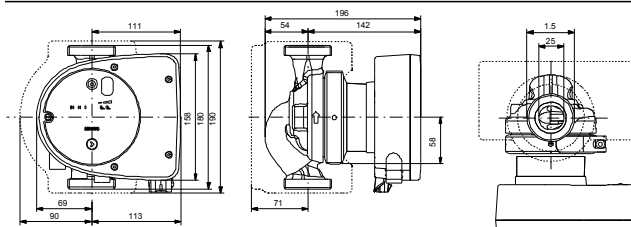
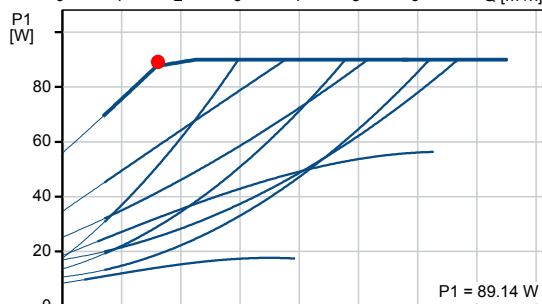
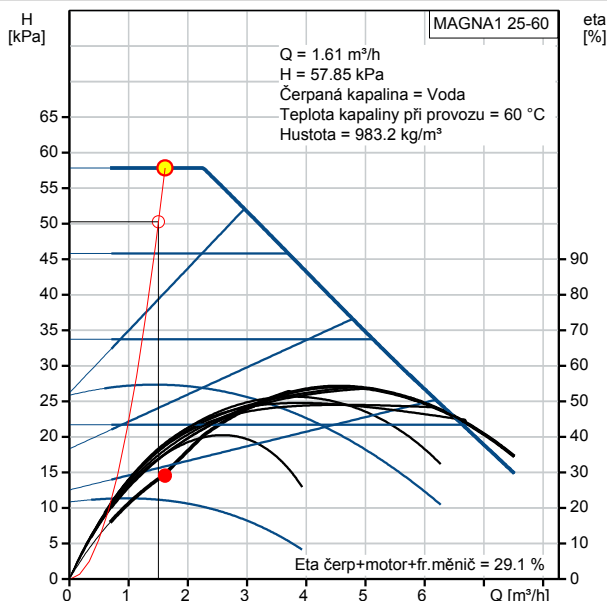
Pozice	Počet	Popis
	1	<p>MAGNA1 25-60</p>  <p>Výrobní č.: 99221217</p> <p>The new MAGNA1 is the simple option for a job well done. It is the perfect choice when replacing older circulators and due to its compliance with the EuP 2015 regulations, substantial savings on electricity is a reality. The ideal choice for basic performance needs in applications where basic system control and monitoring is desired.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoring via the fault relay, ensuring peace of mind • Digital start/stop input available for remote pump control • Continuous operation and reduced downtime with the wireless twin pump function (available on twin-head pumps) • High energy efficiency resulting in substantial savings on electricity • Easy setup and operation via the simple user interface • No maintenance due to the canned-rotor type design. <p>MAGNA1 is the simple and efficient choice for most applications including</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heating <ul style="list-style-type: none"> - Main pump - Mixing loops - Heating surfaces • Cooling <ul style="list-style-type: none"> - Air conditioning surfaces - Ground source heat pump systems - Smaller chiller applications <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Voda Rozsah teploty kapaliny: -10 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 1.61 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 57.85 kPa Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-200 ASTM A48-200B Oběžné kolo: PES 30%GF</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2" PN pro potrubní přípojku: PN10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p>


Pozice	Počet	Popis
		<p>Elektrické údaje:</p> <p>Příkon - P1: 9 .. 92 W</p> <p>Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz</p> <p>Jmenovité napětí: 1 x 230 V</p> <p>Max. spotřeba el. proudu: 0.09 .. 0.74 A</p> <p>Krytí (IEC 34-5): X4D</p> <p>Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné:</p> <p>Energet. účinnost (EEI): 0.20</p> <p>Čistá hmotnost: 4.38 kg</p> <p>Hrubá hmotnost: 4.78 kg</p> <p>Shipping volume: 0.013 m³</p> <p>Finnish: LVI NO 4615250</p>

99221217 MAGNA1 25-60



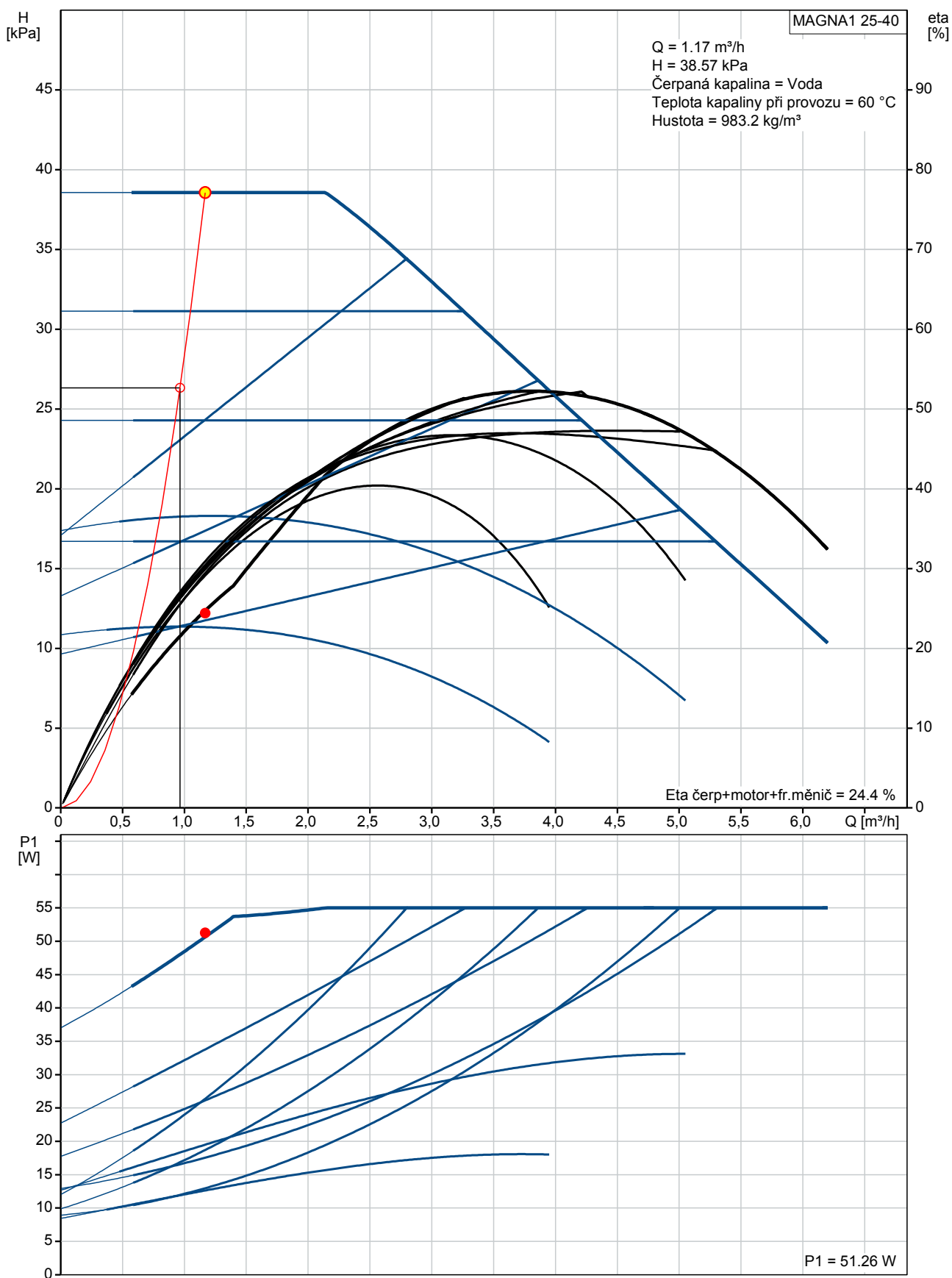
Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	MAGNA1 25-60
Číslo výrobku:	99221217
EAN kód::	5712608941900
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	1.61 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	57.85 kPa
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Model:	C
Materiály:	
Těloso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-200
	ASTM A48-200B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2"
PN pro potrubní přípojku:	PN10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Voda
Rozsah teploty kapaliny:	-10 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	9 .. 92 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 0.74 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.20
Čistá hmotnost:	4.38 kg
Hrubá hmotnost:	4.78 kg
Shipping volume:	0.013 m³
Finnish:	LVI NO 4615250



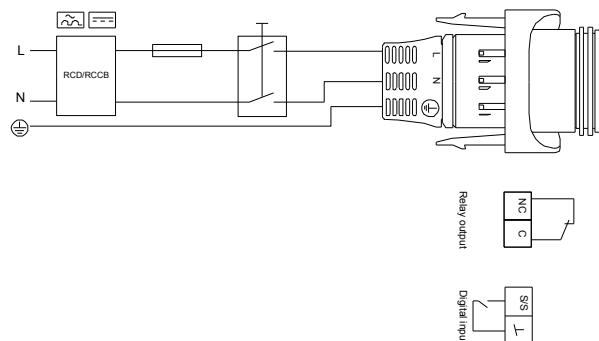
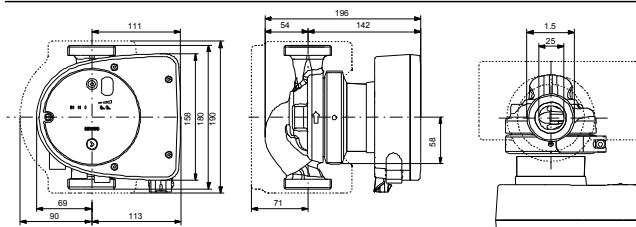
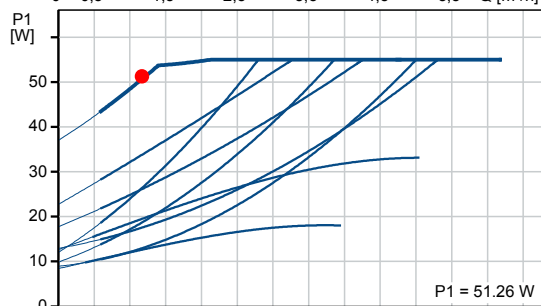
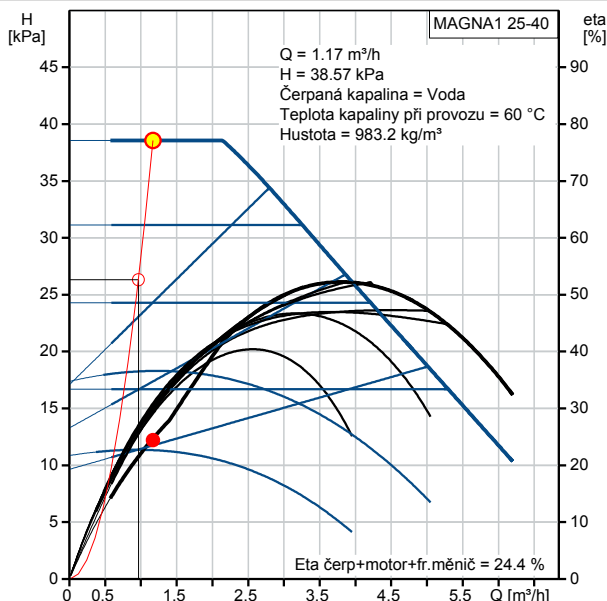
Pozice	Počet	Popis
	1	<p>MAGNA1 25-40</p>  <p>Výrobní č.: 99221216</p> <p>The new MAGNA1 is the simple option for a job well done. It is the perfect choice when replacing older circulators and due to its compliance with the EuP 2015 regulations, substantial savings on electricity is a reality. The ideal choice for basic performance needs in applications where basic system control and monitoring is desired.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoring via the fault relay, ensuring peace of mind • Digital start/stop input available for remote pump control • Continuous operation and reduced downtime with the wireless twin pump function (available on twin-head pumps) • High energy efficiency resulting in substantial savings on electricity • Easy setup and operation via the simple user interface • No maintenance due to the canned-rotor type design. <p>MAGNA1 is the simple and efficient choice for most applications including</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heating <ul style="list-style-type: none"> - Main pump - Mixing loops - Heating surfaces • Cooling <ul style="list-style-type: none"> - Air conditioning surfaces - Ground source heat pump systems - Smaller chiller applications <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Voda Rozsah teploty kapaliny: -10 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 1.17 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 38.57 kPa Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-200 ASTM A48-200B Oběžné kolo: PES 30%GF</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2" PN pro potrubní přípojku: PN10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p>

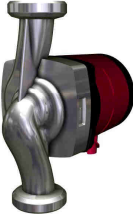
Pozice	Počet	Popis
		<p>Elektrické údaje:</p> <p>Příkon - P1: 9 .. 56 W</p> <p>Frekvence el. sítě: 50 Hz</p> <p>Jmenovité napětí: 1 x 230 V</p> <p>Max. spotřeba el. proudu: 0.09 .. 0.45 A</p> <p>Krytí (IEC 34-5): X4D</p> <p>Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné:</p> <p>Energet. účinnost (EEI): 0.20</p> <p>Čistá hmotnost: 4.38 kg</p> <p>Hrubá hmotnost: 4.78 kg</p> <p>Shipping volume: 0.013 m³</p> <p>Finnish: LVI NO 4615235</p>

99221216 MAGNA1 25-40 50 Hz



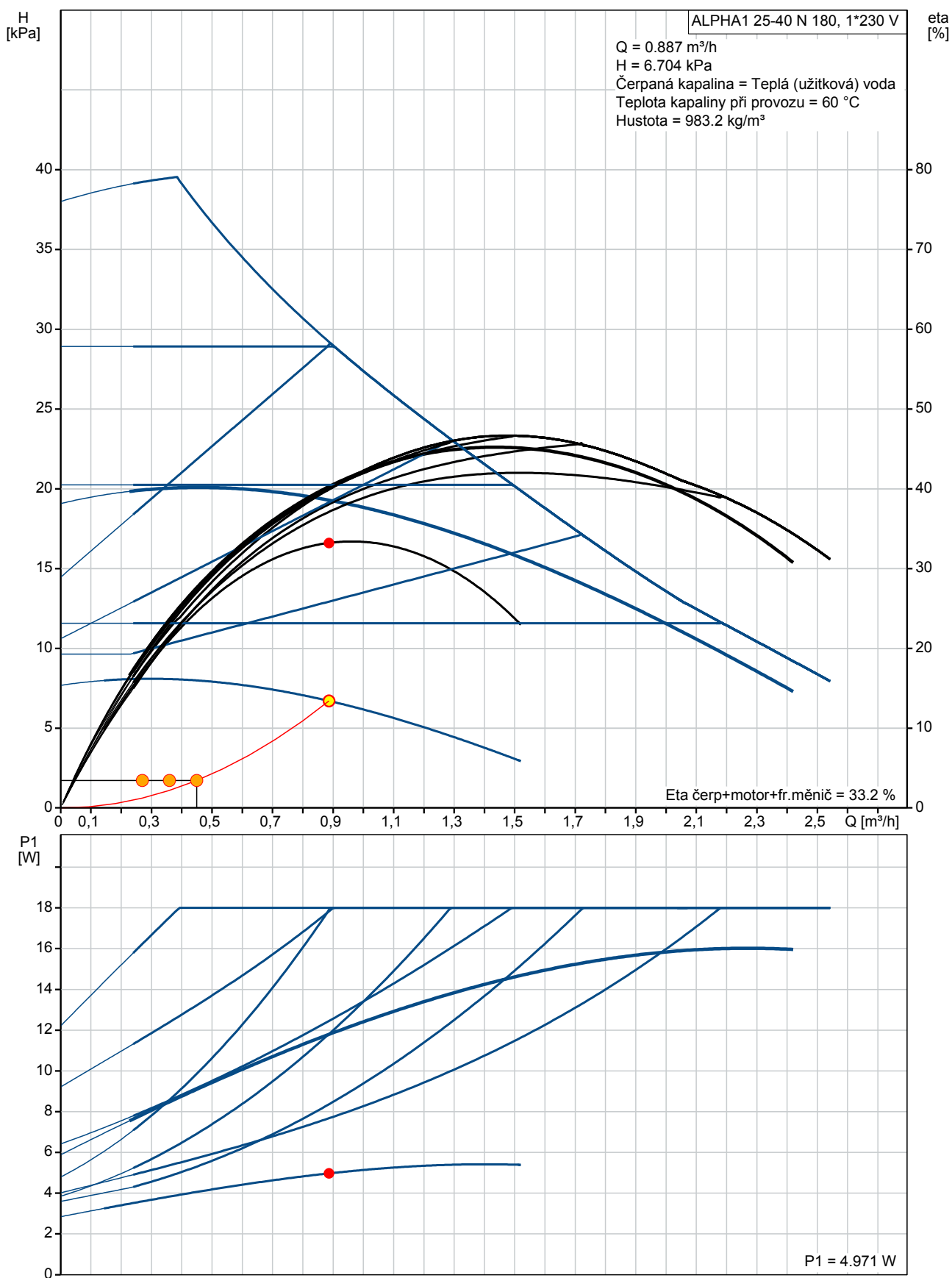
Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	MAGNA1 25-40
Číslo výrobku:	99221216
EAN kód::	5712608941894
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	1.17 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	38.57 kPa
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Model:	C
Materiály:	
Těloso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-200
	ASTM A48-200B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2"
PN pro potrubní přípojku:	PN10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Voda
Rozsah teploty kapaliny:	-10 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	9 .. 56 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 0.45 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.20
Čistá hmotnost:	4.38 kg
Hrubá hmotnost:	4.78 kg
Shipping volume:	0.013 m³
Finnish:	LVI NO 4615235



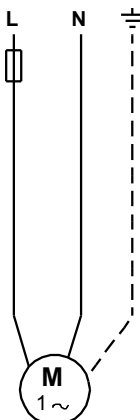
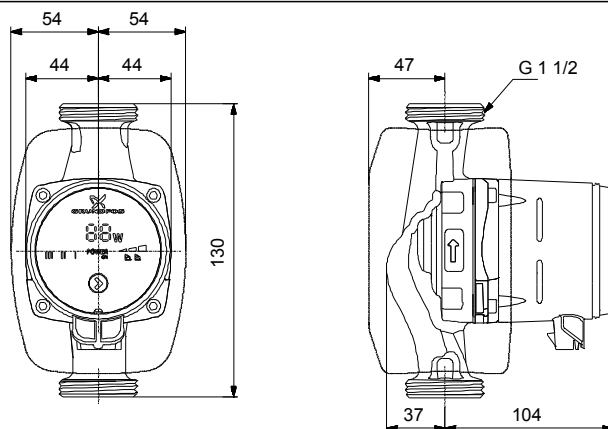
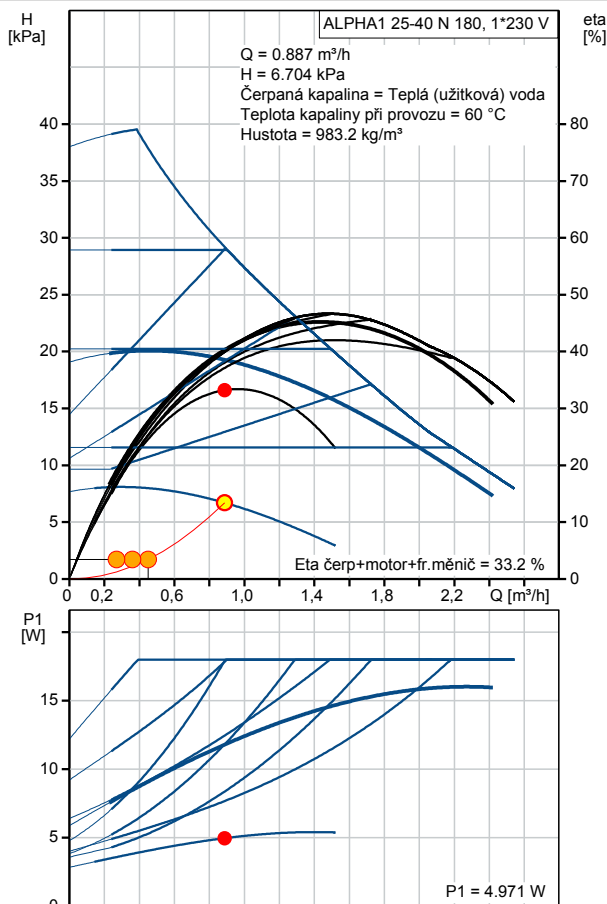
Pozice	Počet	Popis
	1	<p>ALPHA1 25-40 N 180</p>  <p>Výrobní č.: 99199591</p> <p>Grundfos ALPHA1 pumps are high-efficiency circulators, designed for circulating liquids in heating systems.</p> <p>With an energy efficiency index (EEI) at the ErP benchmark for most efficient circulators it contributes to energy savings.</p> <p>The ideal choice for basic functionality needs.</p> <p>Features</p> <ul style="list-style-type: none"> Intuitive one-button operation makes selection of any control mode simple No external motor protection required reducing installation time High-torque start improves startup under harsh conditions Maintenance free and noiseless due to canned-rotor design and use of robust components ALPHA plug makes electrical installation quick, safe and easy Insulating shells are supplied with pumps to minimize heat loss in heating systems <p>The pump also features three control modes - each with three settings</p> <ul style="list-style-type: none"> proportional-pressure control constant-pressure control constant-curve mode <p>The display shows the actual power consumption in Watts. LEDs indicate the actual operating status.</p> <p>The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life.</p> <p>The pump is self-venting through the system, which contributes to easy commissioning. The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations.</p> <p>The pump housing is made of stainless steel for applications where the media requires this, e.g. avoiding corrosion when used in domestic hot-water systems.</p> <p>The motor is a synchronous permanent-magnet/compact-stator motor characterized by high efficiency. The pump speed is controlled by an integrated frequency converter incorporated in the control box.</p> <p>Kapalina:</p> <p>Čerpaná kapalina: Teplá (užitková) voda</p> <p>Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C</p> <p>Liquid temperature during operation: 60 °C</p> <p>Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.:</p> <p>Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.887 m³/h</p>

Pozice	Počet	Popis
		<p>Výsledná dopravní výška čerpadla: 6.704 kPa Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Korozi vzdorná ocel EN 1561 EN-GJL-150 ASTM A351 CF8 Oběžné kolo: PES</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 PN pro potrubní přípojku: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 3 .. 18 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.18 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Energet. účinnost (EEI): 0.20 Čistá hmotnost: 2.14 kg Hrubá hmotnost: 2.27 kg Přepravní objem: 0.004 m³ Finnish: LVI NO 4615332</p>

99199591 ALPHA1 25-40 N 180 50 Hz



Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA1 25-40 N 180
Číslo výrobku:	99199591
EAN kód:	5712608550317
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.887 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	6.704 kPa
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE, VDE
Model:	B
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Korozivzdorná ocel EN 1561 EN-GJL-150 ASTM A351 CF8
Oběžné kolo:	PES
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Teplá (užitková) voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 18 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.18 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	N
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.20
Čistá hmotnost:	2.14 kg
Hrubá hmotnost:	2.27 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Finnish:	LVI NO 4615332



VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Návrh izolace potrubí otopné soustavy

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:


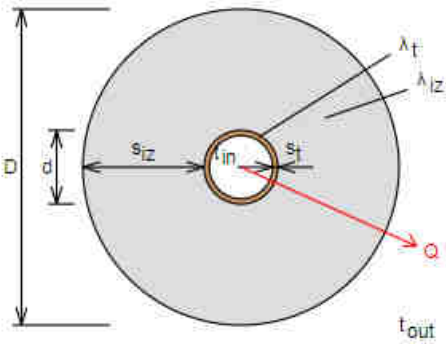
Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

Potrubí 15x1 SUPERSAN – Měď

Tloušťka izolace potrubí pro potrubí vedené v podlaze místnostní v 5NP.


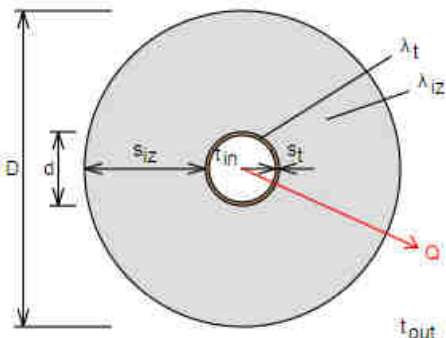
Tab17.1 Návrh tloušťky izolace v 5NP [8]

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK ▾</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 ▾</p> <p>Tloušťka: $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď ▾</p> <p>Rozměry trubky - 15x1 ▾</p> <p>Průměr: $d = 15$ mm</p> <p>Tloušťka stěny: $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 65$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 60$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▾ => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.147 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.5$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 16.5$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.2$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>69 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1257 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Potrubí 18x1 SUPERSAN – Měď

Tloušťka izolace potrubí pro potrubí vedené v prostorech v 1NP.


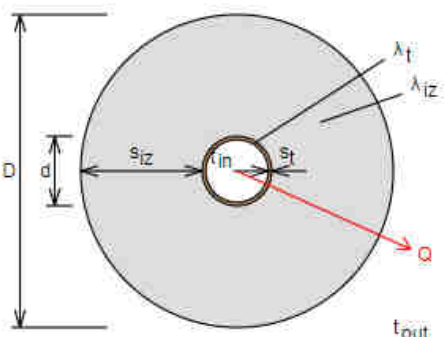
Tab17.2 Návrh tloušťky izolace v 1NP [8]

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 18x1</p> <p>Průměr $d = 18$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 78$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi = 60$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 2.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.147 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 12.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 25.4$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.6$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>74 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0,1508 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Potrubí 22x1 SUPERSAN – Měď

Tloušťka izolace potrubí pro potrubí vedené v prostorech v 1NP.


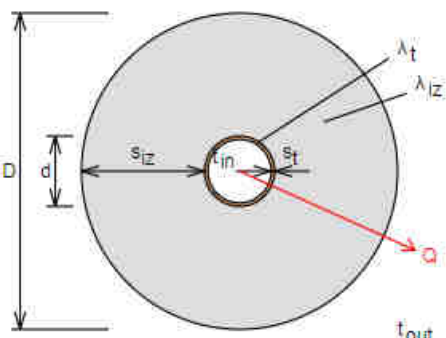
Tab17.3 Návrh tloušťky izolace v 1NP [8]

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 22x1</p> <p>Průměr $d = 22$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 102$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 60$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 2.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.142 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 12$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 31.1$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.4$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>79 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1948 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Potrubí 28x1,5 SUPERSAN – Měď

Tloušťka izolace potrubí pro potrubí vedené v prostorech v 1NP.


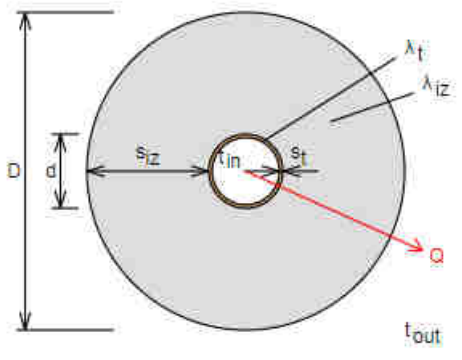
Tab17.4 Návrh tloušťky izolace v 1NP [8]

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 50 Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 28x1.5 Průměr $d = 28$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 128$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 60$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 2.7$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 11.6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 39.6$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 6.5$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	84 %
Střední spotřeba izolace	0.245 m ² - platí pro plošnou izolaci

Potrubí 35x1,5 SUPERSAN – Měď

Tloušťka izolace potrubí pro potrubí vedené v prostorech v 1NP.


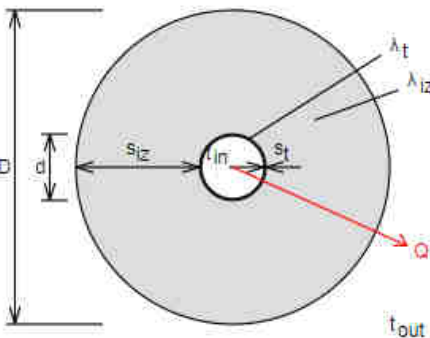
Tab17.4 Návrh tloušťky izolace v 1NP [8]

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 60 Tloušťka $s_{iz} = 60$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 35x1.5 Průměr $d = 35$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 155$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 60$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 2.7$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.149 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 11.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 49.5$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 6.7$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	86 %
Střední spotřeba izolace	0.2985 m ² - platí pro plošnou izolaci

Potrubí 42x1,5 SUPERSAN – Měď

Tloušťka izolace potrubí pro potrubí vedené v prostorech v 1NP.

Tab17.5 Návrh tloušťky izolace v 1NP [8]

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 80</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 80$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p>	
<p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 42x1.5</p> <p>Průměr $d = 42$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	<p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spoju tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 202$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.137 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 11$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 59.4$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.2$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>90 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.3833 m² - plati pro plošnou izolaci</p>

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Ekonomické zhodnocení změny zdroje z CZT na plynovou kotelnu

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018

18.1. Tabulka ekonomického zhodnocení změny zdroje z CZT na plynovou kotelnu

Původní spotřeba energií:

	Jednotka	Vytápění	TUV	El. energie	Celkem
Spotřeba energie	GJ/rok	666,072	137,268	63,864	867,204
Spotřeba energie	MWh/rok	185,02	38,13	17,74	240,89
Náklady na energie	tis. Kč/rok	368,338	75,909	80,009	524
Současná cena energie	Kč/GJ	553,000	553,000	1252,8	

Spotřeba energií pro CZT:

	Jednotka	Vytápění	TUV	El. energie	Celkem
Spotřeba energie	GJ/rok	367,020	237,600	64,62	669,24
Spotřeba energie	MWh/rok	101,950	66,000	17,95	185,9
Náklady na energie	tis. Kč/rok	202,962	131,393	80,956	415
Současná cena energie	Kč/GJ	553,000	553,000	1252,8	

Spotřeba energií pro plynovou kotelnu

	Jednotka	Vytápění	TUV	El. energie	Celkem
Spotřeba energie	GJ/rok	367,020	237,600	64,62	669,24
Spotřeba energie	MWh/rok	101,950	66,000	17,95	185,9
Náklady na energie	tis. Kč/rok	142,404	92,189	80,956	316
Současná cena energie	Kč/GJ	388,0	388,0	1252,8	

Energetická bilance pro stávající zdroj CZT:

cena energie za teplo: 553 Kč/GJ

	Ukazatel	Před realizací			Po realizaci opatření		
		Varianta 1 - Bez zateplení			Varianta 2 - CZT		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh	tis. Kč/r	GJ/r	MWh	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	867,204	240,890	524,256	669,240	185,900	415,311
2	Změna zásob paliv	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	Spotřeba paliv a energie	867,204	240,890	524,256	669,240	185,900	415,311
4	Prodej energie cizím	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (z ř.5)	867,204	240,890	524,256	669,240	185,900	415,311
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	86,720	24,089	52,426	66,924	18,590	41,531
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	666,072	185,020	368,338	367,020	101,950	202,962
8	Spotřeba energie na chlazení	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	137,268	38,130	75,909	237,600	66,000	131,393
10	Spotřeba energie na větrání	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení	63,864	17,740	80,009	64,620	17,950	80,956
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Energetická bilance pro plynovou kotelnu:

cena energie za plyn: 388 Kč/GJ

	Ukazatel	Před realizací			Po realizaci opatření		
		Varianta 1 - Bez zateplení			Varianta 3 - Plynová kotelna		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh	tis. Kč/r	GJ/r	MWh	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	867,204	240,890	524,256	669,240	185,900	315,548
2	Změna zásob paliv	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	Spotřeba paliv a energie	867,204	240,890	524,256	669,240	185,900	315,548
4	Prodej energie cizím	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (z ř.5)	867,204	240,890	524,256	669,240	185,900	315,548
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	86,720	24,089	52,426	30,116	8,366	14,200
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	666,072	185,020	368,338	367,020	101,950	142,404
8	Spotřeba energie na chlazení	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	137,268	38,130	75,909	237,600	66,000	92,189
10	Spotřeba energie na větrání	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení	63,864	17,740	80,009	64,620	17,950	80,956
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	Náklady na provoz kotlů (revize, čištění komínu, servis, správce kotlů)	0	0	0	0	0	5

Roční provozní náklady

	položky	Přepočtené náklady		
		Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
		tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč
a)	Vytápění	368,338	202,962	142,404
b)	Chlazení	-1	0	0
c)	Teplá voda	75,909	131,393	92,189
d)	Větrání	0	0	0
e)	Úprava vlhkosti	0	0	0
f)	Elektrická energie na osvětlení	80,009	80,956	80,956
g)	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0
h)	Náklady na provoz kotlů (revize, čištění komínu, servis, správce kotlů)	0	0	5
	Celkem	523,256	415,311	320,548
	Roční cash-flow projektu - úspora		107,945	202,707

Investiční náklady:

Stavební úpravy – zateplení: 3 000 000,- Kč cena bez instalace nových lodžií

Výstavba kotelny: 350 000,- Kč

Celkové investiční náklady: 3 350 000,- Kč

Kritéria hodnocení	Jednotka	Varianta 2	Varianta 3	Porovnání
		CZT	Plyn.kot.	variant
Investiční výdaje projektu	Kč	3000000	3350000	V1
Změna nákladů na energie ÚT+TV	Kč	415311	320548	V2
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	0	0	----
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	----
změna ostatních provozních nákladů	Kč	0	0	----
Změna tržeb(za teplo, elektřinu, využitě odpady)	Kč	0	0	----
Přínosy projektu celkem	Kč	107945	202707	V2
Doba hodnocení	roky	20	20	----
Roční růst cen energie	%	3	3	----
Diskont	%	2	2	----
Ts - prostá doba návratnosti	roky	27,79	16,53	V2
Tsd – reálná diskontovaná doba návratnosti	roky	28	17	----
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	1 352,40	2 297,81	V2
IRR - vnitřní výnosové procento	%	7,4	10	V2

Závěr:

Varianta V3 s výstavbou plynové kotelny vychází příznivěji ve všech kritériích ekonomického hodnocení.

Toto hodnocení vychází při ceně energie z CZT 553,- Kč/GJ a ceně plynu 410,- Kč/GJ a dále na celkových investičních nákladech na zateplení a výstavbě plynové kotelny 3 350 000,- Kč.

Doba návratnosti je ovlivněna tím, že stávající posuzovaný objekt je bez střešní nádstavby, předpokládáme tedy ještě nižší dobu návratnosti.

Základní parametry investice

Doba životnosti projektu: 20 [počet let] ???

Celková investice do zařízení: 3000000 [Kč] ???

Úvěr nutný pro pořízení zařízení ???

Úvěr (vypůjčená částka): 0 [Kč]

Úroková sazba: 0 [%]

Doba splácení úvěru: 0 [počet let]

Roční výnos z provozovaného zařízení ???

Roční výnos z pořízovaného zařízení: 107945 [Kč]

Roční změna výnosu z pořízovaného zařízení: 3 [%]

Roční náklady na provoz pořízovaného zařízení ???

	Roční náklady [Kč]	Roční změna nákladů [%]
č. 1	0	0
č. 2	0	0

Doplňkové parametry investice

Diskont - výnos alternativní investice: 2 % ???

Bude se danit zisk z projektu? ??? ☒ Ne ☐ Ano

Vypočítat

VÝSLEDKY

NPV - čistá současná hodnota projektu: -674205 Kč ???

Roční ekvivalentní finanční toky investice: -41232 Kč ???

Doba návratnosti je delší než doba životnosti projektu

Diskontovaná doba návratnosti je delší než doba životnosti projektu

Kalkulátor není schopen IRR vypočítat

Obr. 18.1 Základní parametry investice s CZT [8]

Základní parametry investice

Doba životnosti projektu: 20 [počet let] ???

Celková investice do zařízení: 3350000 [Kč] ???

Úvěr nutný pro pořízení zařízení ???

Úvěr (vypůjčená částka): 0 [Kč]

Úroková sazba: 0 [%]

Doba splácení úvěru: 0 [počet let]

Roční výnos z provozovaného zařízení ???

Roční výnos z pořízovaného zařízení: 202707 [Kč]

Roční změna výnosu z pořízovaného zařízení: 3 [%]

Roční náklady na provoz pořízovaného zařízení ???

	Roční náklady [Kč]	Roční změna nákladů [%]
č. 1	0	0
č. 2	0	0

Doplňkové parametry investice

Diskont - výnos alternativní investice: 2 % ???

Bude se danit zisk z projektu? ??? ☒ Ne ☐ Ano

Vypočítat

VÝSLEDKY

NPV - čistá současná hodnota projektu: 1017547 Kč ???

Roční ekvivalentní finanční toky investice: 62230 Kč ???

Doba návratnosti: 14 let ???

Diskontovaná doba návratnosti: 16 let ???

IRR - vnitřní výnosové procento investice: 5 % ???

Obr. 18.2 Základní parametry investice s plynovou kotelnou [8]

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19
Technické listy

Student:

Bc. Jan Čuma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

Ostrava 2018



PROHLÁŠENÍ O VLASTNOSTECH



č. CPR 01- 16 - EPS NEO 70

1. Jedinečný identifikační kód typu výrobku: EPS NEO 70
2. Zamýšlené použití: Tepelná izolace budov , zejména fasádní systémy ETICS
3. Výrobce: DCD-IDEAL spol.s r.o. , CZ-37364 Dynín 88
4. Zplnomocněný zástupce: NPD (není stanoveno)
5. Systém: AVCP 3
6. Harmonizovaná norma: EN 13163:2012 + A1:2015
Oznámený subjekt: 1390 , Centrum stavebního inženýrství a.s.
(vypracoval protokoly o zkouškách)

7. Deklarované vlastnosti: EPS EN 13163 T1-L2-W2-S2-P5-DS(70)1-BS115-CS(10)70-DS(N)2-TR150

Základní charakteristiky	Vlastnosti			
Tepelný odpor	Součinitel tepelné vodivosti	λ_D	0,031	W/m.K
	Tepelný odpor	R_D	tab.A	m ² .K/W
Reakce na oheň	Reakce na oheň	$R_{t,f}$	E	
Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí/degradaci	Stálost charakteristik		NPD	
Stálost tepelného odporu při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí/degradaci	Součinitel tepelné vodivosti	λ_D	0,031	W/m.K
	Tepelný odpor RD	R_D	tab.A	m ² .K/W
	Stálost charakteristik		NPD	
Pevnost v tlaku	Napětí v tlaku při 10% deformaci	CS(10)	70	kPa
Pevnost v tahu / ohybu	Pevnost v ohybu	BS	115	kPa
	Pevnost v tahu kolmo k rovině desky	TR	150	kPa
Stálost pevnosti v tlaku při stárnutí / degradaci	Dotvarování tlakem	CC(i1/i2/y)sc	NPD	%
Deformace při určeném napětí v tlaku a teplotních podmínkách		DLT(1)	NPD	%
Rozměrová stabilita	Rozměrová stabilita při určené teplotě	DS(70,-)	1	%
	Rozměrová stabilita při určených teplotních a vlhkostních podmínkách	DS(N)	2	%
Propustnost vody	Dlouhodobá nasákavost při ponoření	Wlt	NPD	%
	Dlouhodobá nasákavost při difúzi	WdV	NPD	%
Propustnost vodní páry	Faktor difúzního odporu	μ	NPD	
Index kročejové neprůzvučnosti (pro podlahy)	Tloušťka	d_L	NPD	mm
	Dynamická tuhost	SD	NPD	MN/m3
	Stlačitelnost	CP	NPD	mm
Uvolňování nebezpečných látek			NPD	

Harmonizovaná technická specifikace: EN 13163:2012 + A1:2015

NPD No Performance Determined - žádná vlastnost není stanovena

tab.A

tloušťka	(mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
R_D	(m ² K/W)	0,32	0,65	0,97	1,29	1,61	1,94	2,26	2,58	2,90	3,23	3,55	3,87	4,19	4,52	4,84	5,16	5,48	5,81
tloušťka	(mm)	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
R_D	(m ² K/W)	6,13	6,45	6,77	7,10	7,42	7,74	8,06	8,39	8,71	9,03	9,35	9,68	10,00	10,32	10,65	10,97	11,29	11,61
tloušťka	(mm)	370	380	390	400	420	440	460	480	500	550	600	650	700	750	800	850	900	1000
R_D	(m ² K/W)	11,94	12,26	12,58	12,90	13,55	14,19	14,84	15,48	16,13	17,74	19,35	20,97	22,58	24,19	25,81	27,42	29,03	32,26

8. Vlastnosti výše uvedeného výrobku jsou ve shodě s deklarovanými vlastnostmi. Toto prohlášení o vlastnostech v souladu s nařízením EU č.305/2011 a č.574/2014 se vydává na výhradě odpovědnost výrobce uvedeného výše:

Podepsáno za výrobce a jeho jménem:

Ing. Tomáš Novotný , technické oddělení

V Dyníně 15.6.2016

DCD IDEAL
DCD IDEAL spol. s r.o. - závod Dynín
373 64 Dynín 88, DIČ: CZ47217022
Tel.: 387 789 011 Fax: 387 789 023



Baumit DuoContact



Výrobek	Průmyslově vyráběná suchá minerální směs určená především k lepení a stěrkování fasádních tepelně izolačních desek. Systémová součást tepelně izolačních systémů Baumit, zkoušená dle ETAG 004.	
Složení	Cement, křemičitý písek, přísady.	
Vlastnosti	Lepicí a stěrková malta pro exteriér i interiér s vysokou přídržností k podkladu. Snadno zpracovatelná.	
Použití	Lepicí a stěrková malta pro použití v exteriéru i interiéru. Určená zejména pro lepení fasádních tepelně izolačních desek (např. minerálních fasádních desek a lamel, z polystyrenu EPS-F) na podklad, pro provádění armovací a vyrovnávací stěrky s vložením sklotextilní síťoviny v tepelně izolačním systému Baumit duo.	
Technické údaje	Zrnitost:	0,6 mm
	Součinitel tepelné vodivosti (λ):	cca 0,8 W/mK
	Faktor difúzního odporu (μ):	cca 10
	Spotřeba:	
	lepení, stěrkování EPS-F:	cca 3 – 4 kg/m ²
	lepení MW:	cca 3 – 6 kg/m ²
	stěrkování MW:	cca 3 – 6 kg/m ²
	vyrovnávací vrstva MW:	cca 3 – 6 kg/m ²
	Potřeba záměsové vody:	cca 5 – 6 l záměsové vody / 25 suché směsi
Bezpečnostní značení	Bezpečnostní list na vyžádání.	
Skladování	V suchu na dřevěném roštu v uzavřeném originálním balení 12 měsíců.	
Zajištění kvality	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, nezávislá kontrola prostřednictvím státem autorizované zkušebny.	
Způsob dodávky	25 kg pytel, 54 pytlů / pal. = 1350 kg	
Podklad	Podklad musí vyhovovat platným normám, musí být pevný, bez uvolňujících se částic, zbavený prachu, nátěru, zbytků odformovacích prostředků a solných výkvětů. Musí být dostatečně drsný, suchý a rovnoměrně nasáklý. Povrch nesmí být vodoodpudivý.	

Zpracování

Baumit DuoContact se nasype do 5 - 6 l záměsové vody na 25 kg suché směsi a zamísí se pomaluběžným mísidlem. Po cca 5 minutovém odležení a opětovném promísení je lepicí stěrka Baumit DuoContact připravena ke zpracování. Doba zpracovatelnosti: cca 1,5 h. Konzistence již tuhnoucího materiálu nesmí být upravována přidáváním další vody. Přidávání urychlovacích či nemrznoucích přísad je zakázáno.

V tepelně izolačním systému Baumit Duo:

Použití jako lepidlo:

Při lepení fasádních desek metodou obvodového rámečku a tří vnitřních terčů lze odchylku rovinnosti podkladu do ± 10 mm/1 bm vyrovnat přímo při lepení hmotou Baumit DuoContact. Kontaktní plocha slepu fasádní desky s podkladem musí být min. 40%. Šířka obvodového rámečku naneseného z lepicí hmoty je cca 5 cm, vnitřní terče z lepicí hmoty jsou velikosti přibližně lidské dlaně. Tloušťka nanášené lepicí hmoty je max. 20 mm. Větší nerovnosti je nutné vyrovnat v předstihu samostatnou vrstvou omítky. U ideálně rovných podkladů (odchylka max. ± 5 mm/1 bm) lze Baumit DuoContact nanášet celoplošně přímo na podklad. Nanáší se ručně ozubenou stěrkou nebo strojově stříkáním po celé ploše podkladu a poté dodatečně ozubenou stěrkou vyprofilovat. Do takto připraveného lože následně zatlačit určené fasádní desky.

Použití jako vyrovnávací vrstva (jen v případě použití minerálních izolantů):

Na připravený (přilepený) izolant nanese nejpozději do 14 dnů vyrovnávací vrstvu Baumit DuoContact ozubeným hladítkem a zahladíme (min. tl. 2 mm).

Použití jako armovací stěrka:

Na tepelně izolační fasádní desky, resp. na vyrovnávací vrstvu (jen v případě použití minerálních izolantů) se nanese ozubeným hladítkem armovací vrstva současně s vkládáním sklotextilní síťoviny.

Nedošlo-li k aplikaci zmíněné vrstvy do 2 týdnů po přilepení izolantu (platí jen pro EPS - F), je nutné desky znovu přebrousit.

Kolmo na diagonálu oken, výklenků apod. osadit přídatné pásy sklotextilní síťoviny (např. 300 x 200 mm) ještě před celoplošným prováděním armovací stěrky. Ozubeným hladítkem (ozubení 10 mm) se nanese lepicí stěrka Baumit DuoContact na podklad a do čerstvé vrstvy se vtlačí ve svislých pásích sklotextilní síťovina s přesahem min. 10 cm. Následně se plocha vyhladí, případně za přidávání materiálu, do roviny. Sklotextilní síťovina nesmí být po provedení armovací vrstvy viditelná.

Min. tloušťka armovací vrstvy je 2 mm.

Upozornění a všeobecné pokyny

Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C. Při přímém slunečním záření, dešti nebo silném větru se doporučuje fasádu chránit vhodným způsobem. Při případném obrušování armovací stěrky je nutné dbát na to, aby nedošlo k poškození sklotextilní síťoviny. Klade-li se dvojité výztuž, je nutné nanášet druhou vrstvu armovací stěrky s časovým odstupem min. 24 h. Nepřimíchávat žádné jiné materiály.

Před nanesením povrchové úpravy musí být dodržena technologická přestávka min. 7 dní, přičemž rozhodující je dosažení jednotného suchého povrchu bez vlhkých (tmavších) míst.

Podrobnější informace o aplikaci tepelně izolačního systému Baumit Duo viz Technologický předpis pro provádění tepelně izolačních systémů.

Tento technický list byl vytvořen na základě našich vlastních zkušeností a aktuálního stavu vývoje vědy a techniky. Zde uvedené postupy a doporučení představují v obecném smyslu optimální a bezpečná řešení a nezabývají zpracovatele zodpovědnosti za prověření vhodnosti tohoto výrobku pro použití v konkrétních podmínkách.



Baumit DuoTex



Výrobek	Sklotextilní síťovina se zvýšenou odolností proti účinkům alkálií. Zkoušená podle ETAG 004.	
Složení	Tkanina ze skelných vláken lubrikovaná pro zvýšení alkalické odolnosti.	
Vlastnosti	Zaručená pevnost a tažnost, zvýšená odolnost proti účinkům alkálií.	
Použití	K vyztužování stěrkovacích materiálů Baumit. Pro vyztužování základní vrstvy vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS) Baumit.	
Technické údaje	Velikost ok:	cca 4 x 4 mm
	Plošná hmotnost upravené tkaniny:	$\geq 145 \text{ g/m}^2$
	Zatížení na mezi pevnosti:	$\geq 1600/1500 \text{ N/ 50 mm}$
	Spotřeba materiálu:	1,1 m ² na plochu 1 m ²
	Vydatnost:	1 role cca 45 m ² , role 10 mb cca 9 m ²
Bezpečnostní značení	Bez povinnosti bezpečnostního označování. Při dodržení běžných zpracovatelských a řemeslných zásad je výrobek zdraví neškodný.	
Skladování	V suchu a ve svislé poloze.	
Zajištění kvality	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, systém managementu jakosti ISO 9001:2000.	
Způsob dodávky	Role šířky 1m, zabalené ve fólii:	50 bm v roli, 30 rolí/pal. = 1500 m ² 10 bm v roli, 100 rolí/pal. = 1000 m ²
Zpracování	Celoplošné vyztužení: Ozubeným hladítkem (ozubení 10 x 10 mm) se nanese stěrkovací hmota Baumit DuoContact na podklad. Do hmoty se vtlačí sklotextilní síťovina Baumit DuoTex ve svislých pásech (mírně napnutá, bez průhybů či vzdutí) s přesahem min. 100 mm a zahradí se do roviny (příp. za dalšího přidávání materiálu). Pod síťovinou nesmí zůstat prázdná místa bez stěrkovací hmoty. Ochranné krytí síťoviny - min. 1 mm (v oblastech přesahů síťoviny min. 0,5 mm) stěrkovací hmoty, max. 3 mm, nanášené metodou „mokré do mokrého“.	
	Diagonální zesilující vyztužení rohů výplní otvorů: Nad rohy výplní otvorů se před prováděním celoplošného vyztužení vkládá do předem natažené stěrkové hmoty diagonální zesilující vyztužení, a to pruhem sklotextilní síťoviny	

Baumit DuoTex o rozměrech, např. 300 x 200 mm. Následně se osadí příslušné ukončovací profily např. výztužné rohové profily, parapetní připojovací profil, apod.

Osazování výztužných profilů: Provádí se před celoplošným vyztužením osazením např. *Rohového profilu ETICS se síťovinou* do předem nanesené stěrkové hmoty s jejím následným zastěrkováním.

Přes výztužné profily se sklotextilní síťovina Baumit DuoTex osazuje s přiměřeným přesahem, min. 100 mm.

Ochrana fasády proti zvýšenému mechanickému zatížení: Před základním celoplošným vyztužením se provede zesilující vyztužení ze sklotextilní síťoviny Baumit DuoTex nebo síťoviny Baumit KeraTex. Osazuje se bez přesahů, zastěrkováním do stěrkové hmoty. Po technologické přestávce min. 24 hodin lze provádět základní celoplošné vyztužení.

**Upozornění a
všeobecné pokyny**

Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C. Při přímém slunečním záření, dešti nebo silné větru je nutné fasádu vhodným způsobem chránit (např. ochrannými fasádními sítěmi).

Sklotextilní síťovina Baumit DuoTex musí být osazená bez záhybů a nesmí překrývat případné dutiny.

Při odstraňování vzniklého otřepu ze zastěrkované sklotextilní síťoviny dbát, aby nedošlo k případnému poškození nebo uvolnění síťoviny.

Při zpracování dodržovat platné normy, technické listy příslušných výrobků, technologický předpis pro ETICS Baumit a respektovat všeobecné řemeslné a zpracovatelské zásady.



Baumit SiliporTop



Výrobek	Průmyslově vyráběná tenkovrstvá pastovitá omítka se škrábanou nebo rýhovanou strukturou, dle ČSN EN 15824. Učená do exteriéru. Systémová součást zateplovacích systémů Baumit dle ETAG 004.	
Složení	Modifikovaná silikonová pryskyřice, minerální plniva, vlákna, pigmenty, voda, přísady.	
Vlastnosti	Odolná proti účinkům povětrnostních vlivů, vysoce vodoodpudivá, paropropustná, omyvatelná, univerzálně použitelná, odolná znečištění, snadno zpracovatelná.	
Použití	Univerzálně použitelná vrchní omítka pro zateplovací systémy Baumit, taktéž na původní i nové minerální omítky, stěrky anebo beton.	
Technické údaje	Zrnitost:	1,5/2,0/3,0 mm
	Objemová hmotnost v čerstvém stavu:	cca 1,8 kg/m ³
	Součinitel tepelné vodivosti (λ):	cca 0,70 W/mK
	Faktor difúzního odporu (μ):	cca 90 - 100
	Přídržnost:	> 0,3 MPa
	Vzorník:	Baumit LIFE



Struktura	K 1,5	K 2	K 3	R 2	R 3
Spotřeba kg/m²	cca 2,5	cca 2,9	cca 3,9	cca 2,6	cca 3,6

*) Spotřeba byla stanovena na svislém, rovinném jemném a hladkém podkladu. Uvedené hodnoty jsou orientační. Při přesně vykázané ploše se dle druhu podkladu doporučuje obvykle uvažovat o cca 5 - 15 % zvýšenou spotřebu. Výsledná spotřeba souvisí se specifickými vlastnostmi podkladu, např. nasákavostí, hrubostí, členitostí i konkrétní zpracovatelskou technikou.

Bezpečnostní značení	Bez povinnosti označování. Bezpečnostní list viz www.baumit.cz .
Skladování	V suchu, chladnu, bez mrazu a v uzavřeném balení 12 měsíců.
Zajištění kvality	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, systém managementu jakosti ISO 9001.
Způsob dodávky	25 kg kbelík, 24 kbelíků /pał.=600 kg

Podklad

Podklad musí vyhovovat platným normám, musí být pevný, bez uvolňujících se částic, zbavený prachu, nátěru, zbytků odformovacích prostředků a solných výkvětů. Musí být dostatečně drsný, suchý a rovnoměrně nasákavý. Povrch nesmí být vodoodpudivý.

Vhodné podklady: Na minerální podklady, např. podkladní omítky nebo stěrky Baumit, beton, původní i nové omítky nebo disperzní stěrky, např. Baumit PowerFlex.

Nevhodné podklady: Materiály na bázi plastů, pryskyřic, dřeva a kovů, lakové a olejové vrstvy, křehké nátěry, vápenné omítky anebo vápenné nátěry.

Zpracování

- silně nebo nerovnoměrně nasákavé povrchy upravit hloubkovou penetrací Baumit MultiPrimer,
- křídující, příp. lehce pískující povrchy upravit hloubkovou penetrací Baumit MultiPrimer,
- silně nasákavé nebo pískující omítky upravit zpevňující penetrací omítek Baumit ReCompact (podrobnosti uvedeny v technickém listu výrobku),
- znečištěné povrchy očistit
- zbytky odbedňovacích prostředků na betonu odstranit horkou párou nebo pomocí určeného odstraňovače, příp. odbroušením,
- podklady napadené řasami sanovat, např. Baumit FungoFluid,
- nedostatečně přidržené anebo zvětralé nátěry odstranit,
- poškozené minerální plochy, např. plochy s trhlinami přestěrkovat vhodnou stěrkovou hmotou (např. Baumit ProContact a popřípadě využít sklotextilní síťovinu Baumit StarTex).

Kromě výše uvedeného přípravy podkladu je nutné všechny povrchy v předstihu min. 24 hod. upravit základním nátěrem – Baumit PremiumPrimer, Baumit UniPrimer (v případě podkladu z Baumit PowerFlex základní nátěr není nutné provádět).

Skladba omítky:

- 1 x základní nátěr Baumit UniPrimer (celoplošně a rovnoměrně) nebo
- 2 x základní nátěr Baumit UniPrimer (na opravovaných minerálních podkladech, rovněž na silně nebo nerovnoměrně savých podkladech)
- 1 x omítky Baumit SiliporTop

Omítku Baumit SiliporTop nanášet nejdříve za 24 hodin po provedení základního nátěru Baumit UniPrimer. Při dvouvrstvém nanášení základního nátěru dodržet technologickou přestávku 24 hodin mezi každou vrstvou.

U tmavých odstínů doporučujeme použít základní nátěr odpovídajícím způsobem probarvený.

Bezprostředně před nanášením výrobek důkladně promísit pomaluběžným mísidlem. Konzistenci lze popřípadě upravit přidáním nepatrného množství čisté vody – max. 1% (tj. max. cca 0,25 l/25 kg kbelík Baumit SiliporTop).

Omítky Baumit SiliporTop se natahuje nerezovým hladítkem v tloušťce zrna, a to stejnoměrně a bez přerušení. Po natažení omítky strukturovat povrch umělohmotným hladítkem.

**Upozornění
a
všeobecné pokyny**

Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí během zpracování a zrání klesnout pod +5 °C.

Nepřimíchávat žádné jiné materiály.

V případě nezbytnosti nanášení další povrchové úpravy na Baunit SiliporTop je nutné dodržet technologickou přestávku min. 48 hodin (platí pro teplotu 20 °C relativní vlhkost vzduchu 60%).

Ochrana před povětrnostními vlivy: Při přímém slunečním záření, dešti nebo silné větru fasádu vhodným způsobem chránit (např. ochrannými fasádními sítěmi).

Vysoké teploty, zejména v letním období, mohou nežádoucím způsobem ovlivnit výsledné vlastnosti, např. riziko spálení nátěru.

Zvýšená vlhkost vzduchu anebo nižší teploty vzduchu a podkladu (např. v pozdním podzimu) mohou podstatně prodloužit dobu zrání a nežádoucím způsobem ovlivnit výsledný barevný odstín.

Barevný odstín: Intenzitu výsledného barevného odstínu výrazně ovlivňují vlastnosti podkladu, teplota anebo vlhkost vzduchu. Nežádoucí nerovnoměrnost barevného odstínu (skvrny) mohou na dílčích plochách způsobit zejména proměnlivé podmínky při zpracování anebo zrání nátěru, např. vliv stínů vržených konstrukcí lešení nebo jiných částí fasády (např. říms), vliv nerovnoměrností v podkladu (rozdílná struktura, nasákavost), případně vliv změn povětrnostních podmínek v průběhu zpracování anebo zrání.

Totožnost barevného odstínu lze zaručit pouze v rámci jedné výrobní šarže, doporučuje se proto objednávat potřebné množství materiálu pro celý objekt najednou. K dosažení co nejvyšší je nutno při doobjednávkách uvést číslo šarže (11 číselný kód) uvedené na balení.

Rozdíl barevných odstínů vzorových barev oproti originálním výrobkům je z technologických důvodů možný (jiný druh podkladu a technologie tisku) a nemůže být důvodem k reklamaci. S ohledem na to se doporučuje před zahájením aplikace nanést zkušební vzorky. Protože u předkládaných vzorků a následně dodávaných fasádních hmot nelze vždy zaručit naprosto shodné podmínky zpracování a zrání, není ani možné považovat jejich případný mírný barevný rozdíl za závadu.

Výrobek obsahuje přírodní suroviny, přítomnost světlých, příp. tmavších zrn je přirozenou vlastností omítky. Nepříměřeným mechanickým účinkem na ploše omítky může být způsobeno obnažení plniva fasádní hmoty, které se může místně projevit změnou barevného odstínu (např. v důsledku setření barevného šlemu). Tento jev neovlivňuje technickou funkčnost fasádní hmoty a nesouvisí s její kvalitou.

Tmavé a syté odstíny na zateplovacích systémech: Na rozdíl od dosud používaného součinitele světelné odrazivosti (HBW), vycházejícího pouze z viditelné části světelného záření, součinitel celkové sluneční odrazivosti TSR (Total Solar reflectance) přesněji popisuje účinky dopadajících paprsků světla. Zohledněním ultrafialové a infračervené složky je pokryto celé spektrum světelného záření a tak i umožněno přesnější stanovení účinků tepelného zatížení povrchu fasádního pláště.

Posuzováním barevných odstínů podle celkového součinitele sluneční odrazivosti TSR a tónováním fasádní omítky Baunit SiliporTop speciálními pigmenty se zvýšenou odrazivostí v infračervené oblasti světelného spektra, snižujícími solární ohřev povrchu fasády, lze i na velké plochy zateplovacích systémů použít syté tmavé odstíny vzorníku Baunit Life. Další podrobnosti viz tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: Barevné odstíny vzorníku Baumit LIFE použitelné bez omezení velikosti plochy na zateplovacích systémech Baumit za předpokladu dodržení tloušťky základní vrstvy (výztužné stěrky) min. 5 mm s Baumit StarContact a 3 – 4 mm s Baumit PowerFlex.

Číselné označení odstínu vzorníku Baumit Life

0372, 0382, 0392
0402, 0412, 0422, 0423, 0432, 0442
0862, 0872, 0882, 0892
0902, 0912, 0922, 0932, 0972

Ochrana proti mikrobiologickému napadení: Baumit SiliporTop je dodáván se základní protiplísňovou ochranou s preventivním a odkladným účinkem proti napadení fasády houbami, řasami nebo plísněmi. Objekty v rizikovém prostředí (např. nadprůměrný množství srážek, blízko vodních ploch, zeleně, v blízkosti lesa, vegetace bezprostředně přiléhající k budově, atp.) doporučujeme individuálně objednat zvýšenou protiplísňovou úpravu. Stálou ochranu proti účinkům hub, řas nebo plísní však nelze zaručit. Protože dlouhodobost a neměnnost ochrany proti účinkům hub, řas nebo plísní nelze bez přihlédnutí ke konkrétním podmínkám stavby (tvar, rozměry, expozice ke světovým stranám, přesahy střechy, říms, klempířských výrobků, skladba a tepelněizolační účinnost obvodových stěn, současné i budoucí vlivy blízkého okolí apod.) obecně odhadnout, výběr konkrétní varianty biocidní ochrany této omítky (standardní-zvýšená) spočívá plně v zodpovědnosti projektanta, stavebníka, zhotovitele, popř. objednatele.

Bezpečnostní opatření: Uvedena v bezpečnostním listu výrobku.

Čištění: Oči a povrch pokožky, jakož i okolí natírané plochy (především sklo, keramické a klinkery, přírodní kámen, kovové konstrukce, příp. jiné nátěry musí být chráněné. Eventuální odstřiky (použití nářadí) bezprostředně (před zaschnutím a vytvrdnutím) omýt dostatečným množstvím čisté vody.

Technický list

Datum vydání: 15/04/2017

Vydání: 3

Schválil: Daniel Siwec - Produktový manažer

Dřívější vydání tohoto dokumentu ztratily platnost

SYNTHOS XPS PRIME D

Extrudovaný polystyrén

XPS PRIME D

CHARAKTERYSTIKA PRODUKTU

Synthos XPS PRIME D je tepelně izolační materiál ve formě desky, která vzniká během lisování a zpěňování. Produkt je vyroben z polystyrenového polymeru, což je surovina, která nepoškozuje lidské zdraví a je testovaná a povolena pro výrobu materiálů určených pro styk s potravinami.

Je to pěnová hmota, charakteristická specifickou jemnou uzavřenou buněčnou strukturou, která obsahuje vzduch ve své vnitřní struktuře.

Výrobek neobsahuje HBCD.

Výrobek neobsahuje zpěňovací činidla na bázi CFC (chlorfluoruhlovodíky), HCFC (hydrochlorfluoruhlovodíky) ani HFC (hydrofluoruhlovodíky)

ZAMÝŠLENÉ POUŽITÍ VÝROBKU

1) Tepelná izolace ve stavebnictví

- izolace podlah
- izolace základových patek a desek
- izolace střech s klasickým i obráceným pořadím vrstev
- izolace komunikačních cest a parkovišť
- izolace silnic a železnic a tramvajových pásů
- izolace teras, lodžii a balkónů
- izolace prvků zemědělských, hospodářských a skladových budov
- izolace míst ohrožených tepelnými mosty
- ztracené bednění
- další aplikace tepelných izolací ve stavebnictví v souladu s platnými národními předpisy a normami

2) Tepelně izolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace

3) Tepelně izolační a lehké výplňové výrobky pro inženýrské stavby

PŘEDNOSTI VÝROBKU

- Vynikající tepelně izolační vlastnosti
- Uzavřená buněčná struktura
- Minimální nasákavost
- Vysoká pevnost v tlaku
- Velmi jednoduchá montáž
- Výrobek je možné plně recyklovat
- Vzhledem k přítomnosti vzduchu uvnitř buněk se tepelně izolační vlastnosti nezhoršují v čase, navíc se zlepšují při poklesu okolní teploty (v důsledku poklesu hodnoty koeficientu tepelné vodivosti)

SYNTHOS S.A.

ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim, tel. +48 33 844 18 21...25, fax +48 33 842 42 18

www.synthosgroup.comwww.synthosxps.com**synthos**
XPS

TECHNICKÉ PARAMETRY

1. TEPELNÉ PARAMETRY

Vlastnost	Jednotka	Metoda zkoušení	Hodnota pro Synthos XPS PRIME D 30	
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti (λ_D) podle EN-13164 (10 °C)	W/(m·K) m ² ·K/W	ČSN EN 13164	λ_D	R_D
Deklarovaný tepelný odpor (R_D) podle EN-13164 (10 °C)				
$d_N = 50\text{mm}$			0,029	1,65
$d_N = 100\text{mm}$			0,032	3,10

Teplota	Hodnoty pro Synthos XPS PRIME D 30, tloušťka 50 mm	
	Součinitel tepelné vodivosti pro celý rozsah provozní teploty výrobků podle EN 14307 [W/(m·K)]	Tepelný odpor pro celý rozsah provozní teploty výrobků podle EN 14307 [m ² ·K/W]
-60 °C	0,023	2,05
-40 °C	0,024	2,00
-20 °C	0,026	1,80
0 °C	0,028	1,70
10 °C	0,029	1,65
20 °C	0,030	1,60
40 °C	0,031	1,50
60 °C	0,034	1,40
70 °C	0,035	1,35

Teplota	Hodnoty pro Synthos XPS PRIME D 30, tloušťka 100 mm	
	Součinitel tepelné vodivosti pro celý rozsah provozní teploty výrobků podle EN 14307 [W/(m·K)]	Tepelný odpor pro celý rozsah provozní teploty výrobků podle EN 14307 [m ² ·K/W]
-60 °C	0,026	3,80
-40 °C	0,027	3,70
-20 °C	0,029	3,40
0 °C	0,030	3,30
10 °C	0,032	3,10
20 °C	0,033	3,00
40 °C	0,035	2,85
60 °C	0,036	2,75
70 °C	0,038	2,60

SYNTHOS S.A.

ul. Chemiców 1, 32-600 Oświęcim, tel. +48 33 844 18 21...25, fax +48 33 842 42 18

www.synthosgroup.com

www.synthosxps.com

synthos
XPS

2. MECHANICKÉ PARAMETRY

Vlastnost	Kod	Jednotka	Metoda zkoušení	Synthos XPS PRIME D 30 – hodnota nebo charakteristika
Deklarované napětí v tlaku při 10% poměrné deformaci (pevnost v tlaku)	CS(10\Y)	kPa	ČSN EN 826	≥ 300
Průměrná dosažená hodnota napětí v tlaku při 10% poměrné deformaci (pevnost v tlaku)	-	kPa		≥ 350
Napětí v tlaku při 2% poměrné deformaci (pevnost v tlaku)	CS(2\Y)	kPa		≥ 100
Napětí v tlaku při 5% poměrné deformaci (pevnost v tlaku)	CS(5\Y)	kPa		≥ 200
Průměrná dosažená hodnota krátkodobého modulu pružnosti	-	Mpa		≥ 10
Průměrná dosažená hodnota dlouhodobého modulu pružnosti (E50)	-	Mpa		≥ 5,5
Hodnota dotvarování tlakem	CC(2/1,5/50)	kPa	ČSN EN 1606 + AC	≥ 110
Hodnota pevnosti v tahu kolmo k rovině desky	TR	kPa	ČSN EN 1607	≥ 200
Hodnota pevnosti ve smyku	SS	kPa	ČSN EN 12090	≥ 170
Hodnota pevnosti v ohybu	BS	kPa	ČSN EN 12089	
d _N = 50 mm				≥ 400
d _N = 100 mm				-
Odolnost při cyklickém zatěžování tlakem s obdélníkovým průběhem zatížení: 2% deformace po 2 x 10 ⁶ cyklech	-	kPa	ČSN EN 13793	
d _N = 50mm				≥ 130
d _N = 100 mm				≥ 110
Odolnost při cyklickém zatěžování tlakem s obdélníkovým průběhem zatížení: 5% deformace po 2 x 10⁶ cyklech	CLRT(5/2×10 ⁶)	kPa	ČSN EN 13793	
d _N = 50mm				≥ 200
d _N = 100 mm				≥ 140
Odolnost při cyklickém zatěžování tlakem se sinusovým průběhem zatížení: 2% deformace po 2 x 10 ⁶ cyklech	-	kPa	ČSN EN 14307	
d _N = 50mm				≥ 120
d _N = 100 mm				≥ 95
Odolnost při cyklickém zatěžování tlakem se sinusovým průběhem zatížení: 2% deformace po 5 x 10⁶ cyklech	CLR(5/2×10 ⁶)	kPa	ČSN EN 14307	
d _N = 50mm				≥ 180
d _N = 100 mm				≥ 125
Odolnost při cyklickém zatěžování tlakem 150 kPa s obdélníkovým průběhem zatížení	CL	%	ČSN EN 13793	
d _N = 50mm				≤ 2,5
d _N = 100 mm				≤ 5

SYNTHOS S.A.

ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim, tel. +48 33 844 18 21...25, fax +48 33 842 42 18

www.synthosgroup.comwww.synthosxps.com


3. HYDROFOBNI PARAMETRY

Vlastnost	Kod	Jednotka	Metoda zkoušení	Synthos XPS PRIME D 30 - hodnota nebo charakteristika
Deklarovaná dlouhodobá nasákavost při úplném ponoření	WL(T)	%	ČSN EN 12087 + A1	≤ 0,7
Průměrná dosažená dlouhodobá nasákavost při úplném ponoření	-	%		≤ 0,25
Krátkodobá nasákavost při částečném ponoření	WS	kg/m ³	ČSN EN 1609	≤ 0,5
	-	kg/m ²		≤ 0,1
Odolnost při střídavém zmrazování a rozmrazování po zkoušce dlouhodobé nasákavosti při úplném ponoření	FTCI	%	ČSN EN 12091	≤ 1
Dlouhodobá navlhavost při difuzi	WD(V)	%	ČSN EN 12088	
d _N = 50 mm				≤ 3
d _N = 100 mm				≤ 1
Odolnost při střídavém zmrazování a rozmrazování po zkoušce dlouhodobé navlhavosti při difuzi	EN 13164: FTCD	%	ČSN EN 12091	
d _N = 50, 100 mm	EN 14734: FTC			≤ 1
Faktor difúzního odporu podle EN-ISO 10456	MU	-	ČSN EN 12086	150

4. OSTATNÍ PARAMETRY

Vlastnost	Kod	Jednotka	Metoda zkoušení	Synthos XPS PRIME D 30 - hodnota nebo charakteristika
Úprava povrchu	-	-	-	hladký
Úprava hran	-	-	-	L – Polodrážka
Tloušťka - odpovídá třídě tolerance T1	T1	mm	ČSN EN 823	50 (-2/+3) 100 (-2/+3)
Délka desky	-	mm	ČSN EN 822	1250 (+/-8)
Šířka desky	-	mm		600 (+/-8)
Pravoúhlost desky v délce a šířce	-	mm/m	ČSN EN 824	≤ 5
Rovinnost desky v délce a šířce	-	mm/m	ČSN EN 825	≤ 6
Hustota	-	kg/m ³	ČSN EN 1602	30 - 33
Rozměrová stabilita za určených podmínek - 70°C a 90% relativní vlhkost *	DS(70,90) DS(TH)	%	ČSN EN 1604 + AC	≤ 5
Hodnota deformace při určeném zatížení tlakem (40 kPa) a určených teplotních podmínkách (70 °C)	DLT(2)	%	ČSN EN 1605	≤ 5
Potenciál globálního oteplování (GWP) - plyny v buňkách	-	-	-	< 5
Potenciál poškozování ozonu (ODP) - plyny v buňkách	-	-	-	0

SYNTHOS S.A.

ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim, tel. +48 33 844 18 21...25, fax +48 33 842 42 18

www.synthosgroup.comwww.synthosxps.com


Vlastnost	Kod	Jednotka	Metoda zkoušení	Synthos XPS PRIME D 30 - hodnota nebo charakteristika
Reakce na oheň	-	Euroklasa	ČSN EN 13501-1+A1	F
Stálost reakce na oheň	-	-	-	Nemění se s časem
Průměrný obsah otevřených buněk	-	%	ČSN EN ISO 4590	≤ 5
Teplota vzplanutí	-	°C	ČSN 640149	> 400
Minimální provozní teplota	ST(-)	°C	ČSN EN 14309	-60
Nejvyšší provozní teplota	ST(+)	°C	ČSN EN 14706	+70*)
Odolnost proti působení mikroorganismů	-	-	ČSN EN ISO 846	Materiál je odolný proti poškození působením plísní
Stopová množství ve vodě rozpustných iontů chloridů	CL	mg/kg	ČSN EN 13468	< 27
Stopová množství ve vodě rozpustných iontů fluoridů	F	mg/kg	ČSN EN 13468	< 5
Stopová množství ve vodě rozpustných iontů sodíku	NA	mg/kg	ČSN EN 13468	< 5
Stopová množství ve vodě rozpustných iontů křemičitanů	SI	mg/kg	ČSN EN 13468	< 27
Hodnota pH	pH	-	ČSN EN 13468	7±0,5
Odolnost vůči agresivnímu prostředí XA1 (ČSN EN 206) při teplotě (23 ± 2) °C - změna hmotnosti po vyjmutí po 8 týdnech expozice a po vysušení do konstantní hmotnosti	-	%	ČSN EN ISO 175	< 0,6

* Parametr rozměrová stabilita je deklarován při teplotě do 70 °C a relativní vlhkosti vzduchu (90±5)%. SYNTHOS S.A. nedeklaruje tvarovou stálost Synthos XPS PRIME D při teplotě nad 70 °C, a relativní vlhkosti >90%.

SYNTHOS S.A.

ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim, tel. +48 33 844 18 21...25, fax +48 33 842 42 18

www.synthosgroup.com

www.synthosxps.com

synthos
XPS

PODMÍNKY BEZPEČNÉ MONTÁŽE A SKLADOVÁNÍ

Skladování

Desky Synthos XPS PRIME D je třeba skladovat tak, aby se zabránilo degradaci jejich povrchu a struktury, nejlépe v zastřešených větraných prostorách.

K degradaci může dojít vlivem intenzivního slunečního záření. Pokud budou desky skladovány dlouhodobě ve venkovních nechráněných prostorách, musí být chráněny před přímým slunečním zářením, nejlépe světlým materiálem.

Desky Synthos XPS PRIME D jako výrobek z polystyrenu ve styku s teplotou vyšší než 75 °C degradují, dochází k narušení jejich struktury nebo dokonce k tavení.

Desky Synthos XPS PRIME D jsou jako všechny výrobky z polystyrenu hořlavé, může dojít k jejich rychlému vzplanutí při vystavení otevřenému ohni.

Proto je nezbytné, aby se v každé fázi skladování, dopravy, instalaci a použití zabránilo styku s otevřeným ohněm nebo jinými zdroji tepla.

Desky Synthos XPS PRIME D nesmí být skladovány v prostorách, kde jsou současně skladovány hořlavé a těkavé látky.

Použití a montáž

Desky Synthos XPS PRIME D nesmí být používány v přímém kontaktu s látkami, které působí destruktivně na strukturu polystyrenu (např. organická rozpouštědla, jako je aceton, benzen, nitrosloučeniny, ...). Z tohoto důvodu se doporučuje pro montáž používat lepidla bez rozpouštědel. Před použitím lepidla se přesvědčte, zda je vhodné pro lepení polystyrenu.

Montáž při nízkých teplotách vyžaduje ponechání mezery mezi deskami pro zachování správné dilatace. Synthos nezaručuje rozměrovou stabilitu desek Synthos XPS PRIME D při teplotě vyšší než 70 °C a relativní vlhkosti nad 90%.

Pozor! Desky Synthos XPS PRIME D během instalace třeba chránit před přímým slunečním světlem.

Odpovědnost

Obsah tohoto dokumentu je pouze informativní, výrobce nezavazuje k žádným povinnostem a odpovědnosti. SYNTHOS S.A. jako dodavatel nezodpovídá za správnost montáže výrobku v souladu s doporučeními. Za rozhodnutí, zda výrobek splňuje potřeby a požadavky zákazníka s ohledem na jeho zamýšlené použití, odpovídá zákazník. S odpadem je nutno nakládat v souladu s příslušnými právními předpisy.

Záruky

V souladu s evropskými harmonizovanými normami EN 13164, EN 14934 a EN-14307 byla schválena stálost vlastností materiálů:

1. Stálost tepelného odporu při působení tepla, vysoké teplotě, vlivu počasí, stárnutí a degradaci.

- Hodnoty deklarované pro Synthos XPS PRIME D se zakládají na testování tzv. procesem stárnutí, které simuluje chování v podmínkách bez časového omezení a potvrzuje stálost tepelného odporu a tepelné vodivosti v čase.
- Tepelný odpor při příslušné teplotě (až do maximální teploty 70 °C) se s časem nemění.
- Výrobek odolává opakovanému zmrazování a rozmrazování a splňuje následující deklarované parametry: odolnost při střídavém zmrazování a rozmrazování po zkoušce dlouhodobé navlhavosti při difúzi a po testu dlouhodobé nasákavosti při úplném ponoření ve vodě.

SYNTHOS S.A.

ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim, tel. +48 33 844 18 21...25, fax +48 33 842 42 18

www.synthosgroup.com

www.synthosxps.com

synthos
XPS

- Výrobek je odolný vůči deformaci, což je deklarováno rozměrovou stabilitou při určených podmínkách teploty a tlaku.

2. Stálost reakce na oheň při působení tepla, vysoké teplotě, vlivu počasí, stárnutí a degradaci.

Parametry reakce na oheň výrobků Synthos XPS PRIME D se s časem nemění.

3. Stálost pevnosti v tlaku při stárnutí nebo degradaci.

Je popsána dvěma parametry: odolnost při střídavém zmrazování a rozmrazování (viz výše), a dotvarování tlakem.

Synthos XPS PRIME D vykazuje následující deklarované úrovně: CC (2/1,5/50)110, což znamená, že hodnota nepřesahuje 1,5% pro dotvarování tlakem a 2% pro celkové zmenšení tloušťky v období 50 let při deklarovaném tlaku 110 kPa.

4. Odolnost proti cyklickému zatěžování tlakem.

Je popsána parametrem odolnosti proti cyklickému zatěžování tlakem s obdélníkovým průběhem zatěžování a parametrem odolnosti proti zatěžování se sinusovým průběhem zatížení. Deklarované hodnoty splňují požadavek mezní hodnoty stlačení (zmenšení tloušťky), které není větší než 5 %.

Prodloužená záruka je podmíněna splněním:

1. Výrobky jsou aplikovány dle aktuálních technických podkladů SYNTHOS S.A. platných v době prodeje výrobku. Tyto technické podklady jsou specifikovány platnými technickými listy TDS a prohlášeními o vlastnostech výrobků Synthos XPS PRIME D.
2. Projekt stavby respektuje veškeré platné právní předpisy ČR (zákony, technické normy, nařízení vlády apod), platné v době prodeje výrobku.
3. Izolační práce jsou řádně a pečlivě provedeny v souladu s projektem stavby.
4. Stavba nebo její příslušné části jsou užívány v souladu s předpokládaným určením, schváleným stavebním úřadem.
5. Byla prováděna řádná údržba stavby.

BALENÍ DESEK SYNTHOS XPS PRIME D

Základní balení – obal ve folii PE. Základní forma nákladní jednotky s vymezeným počtem obalů, postavena na základně z polystyrenové pěny, ovinutá folií PE.

Tabulková data pro produkt o jmenovitých rozměrech 1250x600 mm.

Tloušťka desky XPS [mm]	Počet desek v balíku [ks]	Obsah v balíku [m ²]	Počet balíků v nákladní jednotce [ks]	Obsah v nákladní jednotce [m ²]	Objem v balíku [m ³]	Objem v nákladní jednotce [m ³]	Výška nákladní jednotky se základem z polystyrenové pěny [m]
50	8	6,00	12	72	0,3000	3,60	2,48
100	4	3,00	12	36	0,3000	3,60	2,48

Rozměr desky během dopravy [mm]		
Úprava hran	Délka desky	Šířka desky
L	1265	615

VÝROBCE

Synthos Dwory 7 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka Jawna
ul. Chemików 1
32-600 Oświęcim
Polsko

Synthos Kralupy a.s.
O.Wichterleho 810
278 01 Kralupy n. Vltavou
Česká republika

Tento doklad má informační charakter. Informace obsažené v tomto listě odpovídají našim současným znalostem a zkušenostem. Výrobek je nutno přepravovat, skladovat a používat dle platných předpisů a správné praxe ohledně hygieny práce. Využití uvedených informací, jakož i způsob použití výrobku, nejsou kontrolovány výrobcem, a proto stanovení bezpečnostních podmínek při použití výrobku je povinností uživatele.

SYNTHOS S.A.

ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim, tel. +48 33 844 18 21...25, fax +48 33 842 42 18

www.synthosgroup.com

www.synthosxps.com

synthos
XPS

Porotherm 30 Profi

Vnější a vnitřní nosná stěna

1/2

Broušený cihelný blok pro tl. stěny 30 cm na maltu pro tenké spáry



Použití

Cihly broušené **Porotherm 30 Profi** jsou určeny pro omítané jednovrstvé vnitřní i vnější nosné zdivo tloušťky 300 mm. Lze je též použít pro vnitřní nosnou část vrstveného zdiva v kombinaci s tepelným izolantem a případně s dalšími cihelnými materiály tvořícími vnější ochrannou část vrstveného zdiva. Ke zdění těchto cihel se používá speciální malta pro tenké spáry.

Výhody

- osvědčený formát cihel
- ideální spojení na pero a drážku
- pracnost zdění nižší o 25% oproti klasickému zdění
- vysoká pevnost zdiva v tlaku
- ložná spára tloušťky 1 mm - minimální spotřeba malty, minimální množství vody vnesené do zdiva
- ideální podklad pod omítku
- nízký odpor proti difuzi vodních par
- hygienicky nezávadné
- rozměry v modulovém systému
- snadné navrhování a stavění v kompletním systému **Porotherm**

Technické údaje

Cihly:

- rozměry d/š/v 247x300x249 mm
- rovinnost ložných ploch 0,3 mm
- rovnoběžnost rovin ložných ploch 0,6 mm
- skupina zdicích prvků **2**
- objem. hmot. prvku 800-850 kg/m³
- hmotnost max. 15,7 kg/ks
- pevnost v tlaku (kat. II) 15/10/8 N/mm²
- $\lambda_{10, dry, unit}$ 0,17 W/(m·K)
- nasákavost NPD
- mrazuvzdornost NPD (F0)
- obsah akt. rozpust. solí NPD (S0)
- rozměrová stabilita NPD
- přídržnost 0,30 N/mm²

NPD – není stanoven žádný požadavek

Zdivo:

- tloušťka 300 mm
- spotřeba cihel 16 ks/m²
- spotřeba malty 2,1 l/m²
- spotřeba malty pro tenké spáry 7 l/m³
- charakteristická pevnost v tlaku f_k a součinitel přetvárnosti K_E zdiva podle ČSN EN 1996-1-1

Cihly na M10 (T)	Zdivo	
	f_k [MPa]	K_E
P15	5,15	1000
P10	3,88	
P8	3,30	

Zvuková izolace zdiva*

- nutno se řídit vysvětlivkami uvedenými v kapitole 1, strana 13 až 15

Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 48$ dB při plošné hmotnosti zdiva včetně omítek tl. 15 mm 283 kg/m²

* hodnota stanovena výpočtem

Tepelně-technické údaje zdiva

zdivo	u	λ	R	U_{int}
na maltu	%	W/mK	m ² K/W	W/m ² K
Porotherm Profi				
bez omítek	0	0,175	1,72	0,50
bez omítek	0,5	0,180	1,68	0,55
s omítkami *	0,5	0,190	1,73	0,50

* oboustranná vápenocementová omítka tl. 15 mm

Požární odolnost zdiva

Požárně dělicí stěna s oboustrannou omítkou

Třída reakce na oheň: A1 – nehořlavé

Požární odolnost: REI 180 DP1

(ČSN EN 13501-2, ČSN EN 1996-1-2)

Ostatní stavebně fyzikální hodnoty

Měrná tepelná kapacita neomítnutého zdiva $c = 1000$ J/kg·K

Faktor difuzního odporu $\mu = 5/10$ (ČSN EN 1745)

Směrná pracnost zdění

cca 0,70 hod/m²
2,35 hod/m³

Dodávka

Cihly **Porotherm 30 Profi** jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180 x 1000 mm.

- počet cihel 80 ks/pal
- hmotnost palety max. 1290 kg

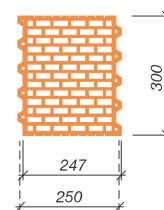
Součástí dodávky je odpovídající množství malty pro tenké spáry **Porotherm Profi**.

Pro založení stěn se dodává požadované množství základací malty **Porotherm Profi AM** (Anlegemörtel).

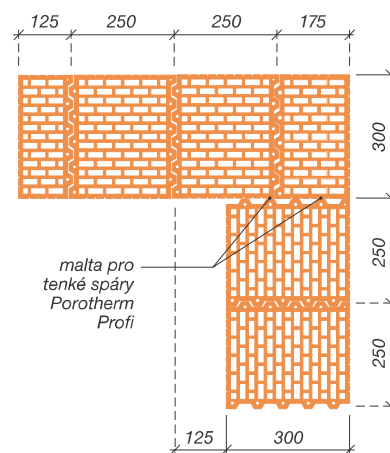


ČSN EN 771-1

Porotherm 30 Profi



VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ



Porotherm 30 Profi

Vnější a vnitřní nosná stěna

2/2

Broušený cihelný blok pro tl. stěny 30 cm na maltu pro tenké spáry



Doplňkové cihly

Porotherm 30 Profi 1/2
(poloviční)



ČSN EN 771-1

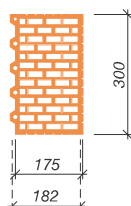
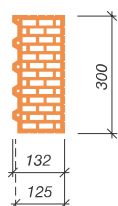
Porotherm 30 Profi R
(rohová)



ČSN EN 771-1

– rozměry d/š/v	125x300x249 mm
– rovinnost ložných ploch	0,3 mm
– rovnoběžnost rovin ložných ploch	0,6 mm
– skupina zdicích prvků	2
– objem. hmot. prvku	830-900 kg/m ³
– hmotnost	max. 8,4 kg/ks
– pevnost v tlaku (kat. I)	10 N/mm ²
– nasákavost	NPD
– mrazuvzdornost	NPD (F0)
– obsah akt. rozpust. solí	NPD (S0)
– rozměrová stabilita	NPD
– reakce na oheň	třída A1
– přídržnost	0,30 N/mm ²

– rozměry d/š/v	175x300x249 mm
– rovinnost ložných ploch	0,3 mm
– rovnoběžnost rovin ložných ploch	0,6 mm
– skupina zdicích prvků	2
– objem. hmot. prvku	820 kg/m ³
– hmotnost	cca 10,5 kg/ks
– pevnost v tlaku (kat. I)	10 N/mm ²
– nasákavost	NPD
– mrazuvzdornost	NPD (F0)
– obsah akt. rozpust. solí	NPD (S0)
– rozměrová stabilita	NPD
– reakce na oheň	třída A1
– přídržnost	0,30 N/mm ²



Dodávka

Cihly **Porotherm 30 Profi 1/2** jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180x1000 mm.

– počet cihel	160 ks/pal
– hmotnost palety	max. 1375 kg

Cihly **Porotherm 30 Profi R** jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180x1000 mm.

– počet cihel	96 ks/pal
– hmotnost palety	max. 1040 kg

Porotherm 25 AKU Z Profi

Akusticky dělicí nosná stěna

Broušený akustický cihelný blok P+D pro tl. stěny 25 a 54 cm na maltu pro tenké spáry



Použití

Broušené cihly **Porotherm 25 AKU Z Profi** jsou určeny pro omítané nosné zdivo tl. 250 mm. Cihly mají díky své vyšší objemové hmotnosti a speciálnímu systému děrování a zazubení výborné akustické a tepelně akumulční vlastnosti. Tyto cihly jsou velmi vhodné pro dvojité dělicí stěny rodinných dvojdomů nebo řadových rodinných domů, neboť s rezervou splňují požadavky ČSN na zvukovou izolaci a tepelné vlastnosti zdiva. Cihly lze též použít pro vnitřní nosnou část vrstveného zdiva v kombinaci s tepelným izolantem a případně s dalšími cihelnými materiály - líčkovými plnicími funkcí vnější ochranné vrstvy zdiva. Tyto cihly nejsou určeny pro jednovrstvé mezi-bytové stěny v bytových domech.

Výhody

- výborná ochrana proti hluku
- velmi vysoká pevnost zdiva v tlaku
- pracnost zdění nižší o 25 % oproti klasickému zdění
- ložná spára tloušťky do 1 mm - minimální spotřeba malty, minimální množství vody vnesené do zdiva
- ideální podklad pod omítku
- nízký odpor proti difuzi vodních par
- výborná akumulace tepla
- hygienicky nezávadné
- rozměry v modulovém systému

Technické údaje

Cihly:

- rozměry d/š/v	330x250x249 mm
- skupina zdících prvků	2
- objem. hmot. prvku	1000 kg/m ³
- hmotnost	cca 21,0 kg/ks
- pevnost v tlaku (kat. I) 20/15 N/mm²	
- $\lambda_{10, dry, unit}$	0,30 W/(m·K)
- nasákavost	NPD
- mrazuvzdornost	NPD (F0)
- obsah akt. rozpust. solí	NPD (S0)
- rozměrová stabilita	NPD
- přídržnost f_{vk0}	0,30 N/mm ²

NPD - není stanoven žádný požadavek

Zdivo:

- tloušťka	250/540 mm
- spotřeba cihel	12/24 ks/m ²
	48/44,5 ks/m ³
- spotřeba malty	1,8/3,5 l/m ²
- pro tenké spáry	7/6,5 l/m ³

- charakteristická pevnost v tlaku f_k a součinitel přetvárnosti K_E zdiva podle ČSN EN 1996-1-1

Cihly na M10 (T)	Zdivo	
	f_k [MPa]	K_E
P20	6,28	1000
P15	5,13	

Zvuková izolace zdiva*

- nutno se řídit vysvětlivkami uvedenými v kapitole 1, strana 13 až 15

Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 53/63$ dB při tloušťce stěny 250/540 mm a plošné hmotnosti zdiva včetně omítek tl. 10 mm 272/529 kg/m²**

* hodnota stanovena měřením

** hodnoty před lomítkem platí pro jednovrstvou stěnu, za lomítkem pro dvojitou stěnu

Tepelně-technické údaje zdiva

zdivo	u	λ	R	U_{int}
na maltu	%	W/mK	m ² K/W	W/m ² K

Porotherm Profi

tloušťka zdiva bez omítek **250 mm**

bez omítek	0	0,30	0,83	0,95
bez omítek	0,5	0,31	0,81	0,95
s omítkami *	0,5	0,31	0,86	0,90

tloušťka zdiva bez omítek **540 mm**

bez omítek	0	0,195	2,81	0,33
bez omítek	0,5	0,20	2,76	0,33
s omítkami *	0,5	0,20	2,82	0,33

* oboustranná sádrová omíтка tl. 10 mm

Požární odolnost zdiva

Požárně dělicí stěna tl. 250 mm s oboustrannou sádrovou omítkou
Třída reakce na oheň: A1 - nehořlavé
Požární odolnost: REI 180 DP1
(ČSN EN 13501-2, ČSN EN 1996-1-2)

Ostatní stavebně fyzikální hodnoty

Měrná tepelná kapacita neomítnutého zdiva $c = 1000$ J/kg·K
Faktor difuzního odporu $\mu = 5/10$
(ČSN EN 1745)

Směrná pracnost zdění

tl. 250 mm - cca	0,60 hod/m ²
	2,40 hod/m ³
tl. 540 mm - cca	1,25 hod/m ²
	2,32 hod/m ³

Dodávka

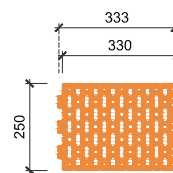
Cihly **Porotherm 25 AKU Z Profi** jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180 x 1000 mm.

- počet cihel 60 ks/pal
- hmotnost palety cca 1290 kg

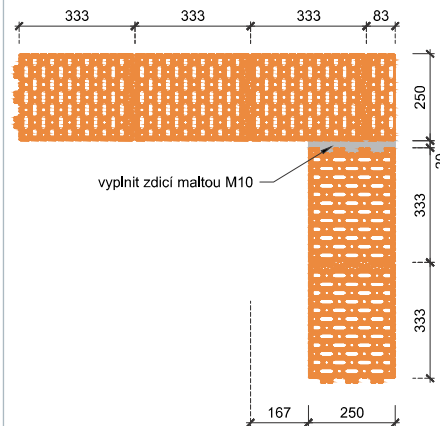


ČSN EN 771-1

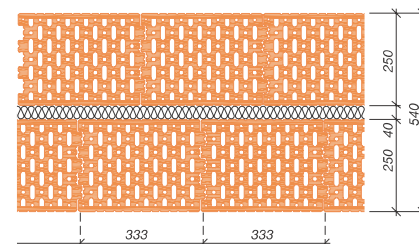
Porotherm 25 AKU Z Profi



VAZBA ROHŮ A KOUTŮ



STĚNA TL. 540 mm



Změny technických údajů vyhrazeny. Odkaz na způsob zabudování (zdění) se rozumí jako doporučení výrobce; toto vychází ze současného stavu našich poznatků ověřených v praxi. Vydáním tohoto informačního listu ztrácí všechny předchozí svou platnost.



Isover UNIROL PROFI

Minerální izolace ze skelných vláken

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Izolační rolované pásy vyrobené ze skelné plsti ISOVER mají po celém povrchu hydrofobizované vlákna. Výroba je založena na metodě rozvláknování taveniny skla a dalších přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují do finálního tvaru pásu. Izolaci je nutné v konstrukci chránit vhodným způsobem (parotěsnicí fólie, vhodná ochrana proti usazování prachu u volně ložených izolací, další vrstvy dvojtypných konstrukcí). Izolace je ekologicky a hygienicky nezávadná a odolná vůči plísním, houbám a dřevokaznému hmyzu.

POUŽITÍ

Skelné izolační pásy s vynikajícími tepelně-izolačními vlastnostmi jsou určeny jako tepelná a akustická izolace šikmých střech a stropů. **Zvláště energeticky úsporný typ izolace, $\lambda_0 = 0,033 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.**

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační rolované pásy Isover UNIROL PROFI jsou komprimované a balené do PE fólie (IMPS = 24 rolí, objem 4,09 m³). Materiál je v balení silně stlačen a po rozbalení nabývá rychle jmenovité tloušťky. Komprimace usnadňuje manipulaci, šetří skladovací prostor i místo přímo na stavbě. Role musí být dopravovány v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení. Výrobky se skladují v krytých prostorách nebo na vnějším prostředí dle podmínek uvedených v aktuálním ceníku společnosti ISOVER.

PŘEDNOSTI

- nehořlavost
- velmi dobré tepelněizolační schopnosti
- výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti
- nízký difúzní odpor – snadná propustnost pro vodní páru
- ekologická a hygienická nezávadnost
- vodoodpudivost – izolační materiály jsou hydrofobizované
- dlouhá životnost
- odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu
- snadná opracovatelnost – výrobky lze řezat, vrtat, atd.
- rozměrová stabilita při změnách teploty



ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka	[mm]	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220
Délka × šířka	[mm]	9500 × 1200	8000 × 1200	6000 × 1200	4500 × 1200	4000 × 1200	3300 × 1200	2900 × 1200	2600 × 1200	2400 × 1200	2300 × 1200
	[ks]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Množství v balíku	[m ²]	11,40	9,60	7,20	5,40	4,80	3,96	3,48	3,12	2,88	2,76
	[m ³]	0,57	0,58	0,58	0,54	0,58	0,55	0,56	0,56	0,58	0,61
Množství na paletě	[m ²]	273,60	230,40	172,80	129,60	115,20	95,04	83,52	74,88	69,12	66,24
Tepelný odpor R ₀	[m ² ·K·W ⁻¹]	1,50	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,85	5,45	6,05	6,65

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení					
Geometrické vlastnosti									
Délka <i>l</i>	[%, mm]	ČSN EN 822	±2 %						
Šířka <i>b</i>	[%, mm]	ČSN EN 822	±1,5 %						
Tloušťka <i>d</i>	[%, mm]	ČSN EN 823	-5 % nebo -5 mm ³⁾ a +15 mm nebo +15 mm ²⁾	Třída tolerance tloušťky				T2	
Odchylka od pravouhlosti ve směru délky a šířky <i>S_p</i>	[mm·m ⁻²]	ČSN EN 824	5						
Odchylka od rovinnosti <i>S_{max}</i>	[mm]	ČSN EN 825	6						
Relativní změna délky $\Delta\epsilon_l$, šířky $\Delta\epsilon_b$, tloušťky $\Delta\epsilon_d$	[%]	ČSN EN 1604	1	Rozměrové stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek				DS (23,90)	
Tepelné technické vlastnosti									
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D ³⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1	0,033						
		Měření dle ČSN EN 12667							
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_v ⁴⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,036						
Měrná tepelná kapacita <i>c_d</i>	[J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	840						
Protipožární vlastnosti									
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A1						
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200						
Bod tání <i>t_f</i>	[°C]	DIN 4102 díl 17	< 1000						
Vlhkostní vlastnosti									
Faktor difuzního odporu μ	[-]	ČSN EN 13162+A1	1	Deklarovaná hodnota faktoru difuzního odporu				MU1	
Ostatní vlastnosti									
Objemová hmotnost	[kg·m ⁻³]	ČSN EN 1602	21						
Akustické vlastnosti									
Praktický čínel zvukové pohltivosti α_p	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1		Úroveň praktického činitele zvukové pohltivosti					AP
		Deklarace dle ČSN EN ISO 11654							
		Měření dle ČSN EN ISO 354							
	Frekvence		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
	Tloušťka	60 mm	0,40	0,90	0,95	0,95	1,00	1,00	
80 mm		0,55	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
100 mm		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Vážený čínel zvukové pohltivosti α_w	[-]	Deklarace dle ČSN EN ISO 11654 (pro NRC dle ASTM C423)		Úroveň váženého činitele zvukové pohltivosti					AW
Střední čínel pohltivosti α_{st}	Jednočíselné hodnoty		α_w		α_{st}		NCR		
Koeficient redukce hluku NRC	Tloušťka	60 mm	1,00	0,78		0,95			
		80 mm	1,00	0,96		1,00			
		100 mm	1,00	1,00		1,00			
Měrný odpor proti proudění vzduchu <i>r</i>	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1		Úroveň odporu proti proudění					AFr	
	[kPa·s·m ⁻²]	Měření dle ČSN EN 29053	≥ 5						

¹⁾ Platí největší číselná hodnota tolerance.

²⁾ Platí nejmenší číselná hodnota tolerance.

³⁾ Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek *l* (referenční teplota 10 °C, vlhkost *u_{avg}* dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.

⁴⁾ Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech 006-WS1-DoP-14-w2

1. 6. 2018 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

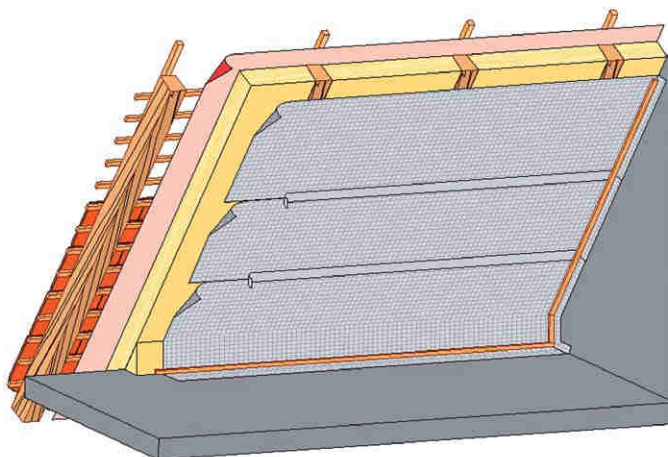
JUTAFOL N110, N140

Klasická parotěsná zábrana (Standard / Speciál)

parozábrana

Popis

- JUTAFOL N** je vícevrstvá polyolefinová parozábrana zpevněná perlinkovou mřížkou. Vyrábí se v čiré barvě.
- JUTAFOL N** zabraňuje pronikání vodních par z vnitřního prostoru objektu do tepelných izolací. Lze jej použít v šikmých i plochých střeších nebo ve svislých konstrukcích stěn.
- JUTAFOL N** se používá v kombinaci s podstřešní difúzní fólií z vnější strany tepelné izolace. Přes difúzní podstřešní fólii může tak být odvedeno více vodních par, než kolik jich může skrz parozábranu do tepelné izolace proniknout, zamezí se tak tvorbě spontánní kondenzace uvnitř tepelné izolace a její funkčnost zůstane plně zachována.
- JUTAFOL N 110 Speciál** a **JUTAFOL N 140 Speciál** mají sníženou hořlavost a jsou vhodné zejména do konstrukcí s požadavky na nižší hořlavost použitých materiálů.



Rozměry a balení

	JUTAFOL N 110	JUTAFOL N 140
Šířka fólie (EN 1849-2)	1,5 m	1,5 m
Tloušťka fólie (EN 1849-2)	min. 0,20 mm	min. 0,20 mm
Délka role	50 m	50 m
Celkové množství na roli	75 m ²	75 m ²
Hmotnost role	8,75 kg	11 kg

Každá role je zabalena do polyetylenové fólie. Do každé role může být vložen leták. Role se skladují naležato na čistém, rovném povrchu bez přístupu UV záření

Lepicí a těsnící komponenty

JUTAFOL SP 1	Spojení jednotlivých pásů v přesahu, opravy. Napojení parozábrany na navazující a prostupující konstrukce (antény, potrubí..)
JUTAFOL SP AL	Spojení jednotlivých pásů přes přesah, opravy.
JUTAFOL MASTIC	Pro napojení parozábran na nedrolivé zdivo a nehoblované dřevo
JUTAFOL TP 15	Pro těsnění parozábran u drolivého zdiva
JUTAFOL PROF	Pro pomocné napojení parozábran na kovový rošt

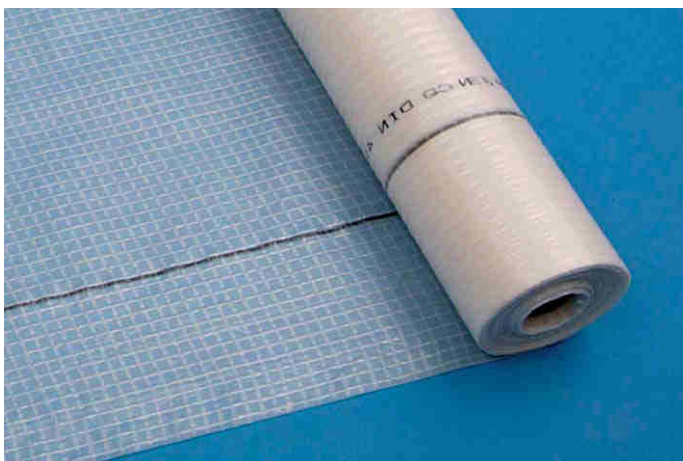
Montáž

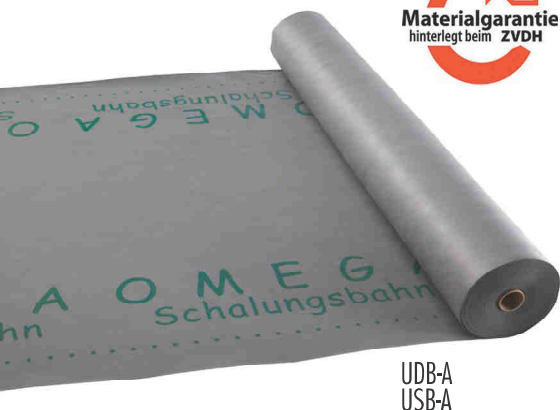
- JUTAFOL N** se aplikuje horizontálně nebo vertikálně na vnitřní straně tepelných izolací.
- Jednotlivé pásy fólie a veškerá délková napojení je nutné slepit páskou **JUTAFOL SP 1** nebo **JUTAFOL SP AL**.
- Napojení na pórovité materiály (zdivo) provádíme pomocí tmelu **JUTAFOL MASTIC**. V případě drolivého povrchu napojení provedeme pomocí těsnící pásky **JUTAFOL TP 15** + přítlačného profilu.
- Napojení na pronikající nebo přiléhající konstrukce musí být provedeno spojovací páskou **JUTAFOL SP 1**. Těsnící pásky zajistí parotěsnost a větrotěsnost a zabraňují průniku vodních par do tepelných izolací.
- Rozměry role umožňují snadnou manipulaci a montáž **JUTAFOLU N**.
- Další montážní dispozice jsou uvedeny v Aplikačním manuálu JUTA a.s.

Parametry

VLASTNOST	ZKUŠEBNÍ NORMA	MĚRNÁ JEDNOTKA	HODNOTA (tolerance)	
			JUTAFOL N 110	JUTAFOL N 140
Plošná hmotnost	EN 1849-2	g/m ²	110 (±10)	140 (±10)
Reakce na oheň	EN 13501	třída	Speciál E Standard F	Speciál E Standard F
	EN 11925-2			
Odolnost proti pronikání vody	EN 1928	-	vyhovuje	vyhovuje
Propustnost páry hodnota Sd	EN 1931	m	40 (±10)	50 (±10)
Pevnost v tahu (podélně / příčně)	EN 12311-2	N/50mm	>220 / >190	>230 / >200
	EN 13859-1		-/-	-/-
Tažnost (podélně / příčně)	EN 12311-2	%	>15 / >15	>15 / >15
	EN 13859-1		-/-	-/-
odolnost proti protrhávání podélně/příčně (proti vytržení z hřebíku)	EN 12310-2	N	>155 / >145	>160 / >155
	EN 13859-1		-/-	-/-
Tepelná stálost	interní zkouška	°C	-40°C až +80°C	-40°C až +80°C

Všechny uvedené informace a údaje jsou podloženy nejlepším vědomím a znalostmi. Nemohou být základem pro reklamaci. Právo na technické modifikace vyplývající z vývoje výrobku nebo změn ve výrobním procesu vyhrazeno.





UDB-A
USB-A

OMEGA 180 Bednicí fólie

Jedná se o extrémně difuzně otevřenou střešní fólii určenou k přímému položení na tepelnou izolaci nebo na dřevěné bednění. Odolnost proti dešti je prověřena firmou Holzforschung Austria. (číslo zakázky : 301/2003/2-T/HH)

OBLAST POUŽITÍ

- pro odvětrané šikmé střechy
- trvalá ochrana dřeva i tepelné izolace
- určenou k přímému položení na tepelnou izolaci nebo na dřevěné bednění

VÝHODY

- odolná proti dešti, větruodolná
- UV-stabilní
- plně recyklovatelná
- dá se lehce stříhat
- neoslňuje
- nesklouzávavý povrch

DOPORUČENÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ



OMEGA QUILLI



OMEGA těsnicí páska na hřebíky



PE těsnicí páska na hřebíky DSK

DOSTUPNÉ V NÁSLEDUJÍCÍCH ROZMĚRECH

Šířka role	1,0 m	1,50 m	2,50 m	3,0 m
Délka role	50 m	50 m	50 m	50 m
Plocha role	50 m ²	75 m ²	125 m ²	150 m ²
Hmotnost role	9 kg	16 kg	22,5 kg	27 kg

VÝROBNÍ PARAMETRY PODLE NORMY EN 13859-1 / EN 13859-2

Složení	Z3 - vrstvé kombinace polypropylenové, netkané textilie	
Tloušťka	0,72 mm	
Barva	šedá	
Plošná hmotnost	180 (±10) g/m ²	
Sd - hodnota	0,025 m (+ 0,035 / - 0,01)	
Tepelná odolnost	- 40 °C - + 80 °C (krátkodobě 100 °C)	
UV-stabilita	2 měsíce	
Vodní sloupec EN 1928	W1	
Možnost roztažení EN 12311-2	35 - 70 % 50 - 90 %	
Maximální síla tahu EN 12311-2	370 (- 60) N/50 mm	
	260 (- 50) N/50 mm	
Odolnost proti roztržení EN 12310-1	230 (- 50) N 230 (- 50) N	
Skladovatelnost	v suchu a chladu	
Třída hořlavosti EN 13501-1 / EN 11925-2	E	

INFO :

+43 (0) 6216 / 4108

WWW.ISOCELL.COM

ISOCELL

SMĚRNICE K POKLÁDÁNÍ STŘEŠNÍCH FÓLIÍ **OMEGA**

(1) POKLÁDKA (bez dřevěného bednění)

Střešní fólie OMEGA se pokládá a mechanicky připevní lehce prověšená paralelně s okapem a přes krokev. Vertikální přesahy musí ležet zásadně na krokvi. Všechny přesahy/ spoje je nutné zalepit pomocí těsnícího tmelu OMEGA Quilli. Horizontální propojení může být s OMEGA Quilli nebo s SK DUO lepení (přítlačný tlak není nutný) spojeny.

(2) POKLÁDKA (s dřevěným bedněním)

Střešní fólie OMEGA se pokládá na bednění paralelně s okapem. Fólie se přibíjí skrytě na okrajích ze strany hřebene ve vzdálenosti 10 cm (značkovácí okraj). Všechny přesahy/spoje je nutné zalepit pomocí těsnícího tmelu OMEGA Quilli (bez přítlaku) nebo pomocí integrovaného lepicího pruhu (s dostatečným přítlakem). U vodotěsného provedení (pomocné zakrytí) je nutné připevnit pod kontralatě pásku nebo vodotěsný tmel k utěsnění perforací způsobených hřebíky (OMEGA těsnicí páska pod latě nebo OMEGA Quilli vodotěsný tmel). Jednostranná těsnicí páska pod kontralatě je k lepení přímo pod kontralatě na střechu.

(3) ŘEŠENÍ OKAPŮ

Doporučuje se řešení okapů s odtokem vody pod žlabem, neboť tak může bez problémů odtékat voda z roztátého sněhu. Doporučujeme odtok vody pomocí okapového plechu.

(4) HŘEBEN STŘECHY

Oblast hřebene střechy se uzavírá přepnutím střešní fólie OMEGA. Tím je dosaženo okamžité ochrany proti pronikající vodě. U neizolovaných podstřešních prostorů popř. vnitřních izolací s provětrávanou mezerou je nutné prostor hřebene nechat otevřený: fólie končí 3 cm před vrcholem hřebene, přičemž je potřebné překrýt 50 cm široký pás střešní fólie OMEGA nad vrcholem hřebene.

(5) ŘEŠENÍ ÚZLABÍ STŘECHY

Prvním krokem v řešení úžlabí střechy je položení souvislé úžlabní fólie.

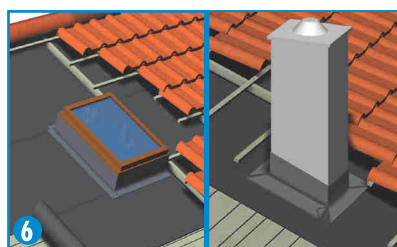
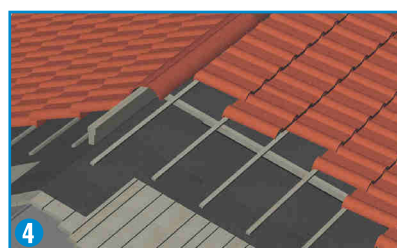
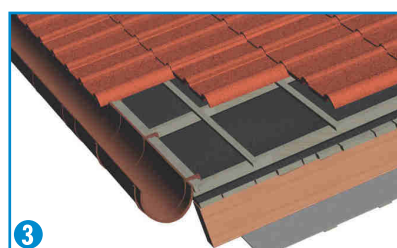
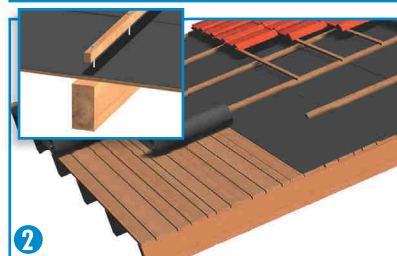
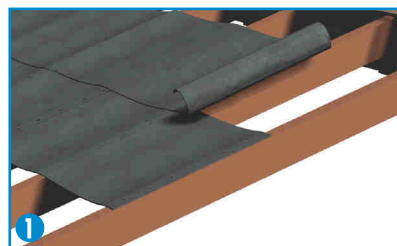
(6) PRŮCHODKY

Výřezy u střešních průchodů (odsávací trubice, střešní okna, komín, atd.) musí být co nejmenší, části fólie je nutné upevnit tak, aby nemohl proniknout déšť ani sníh. K utěsnění doporučujeme vhodné těsnicí pásy nebo manžety firmy Isocel GmbH.

Dbejte na čistý podklad! Výrobce neručí za mechanické poškození. Dodržujte platné předpisy a směrnice (např. směrnice ZVDH pro Německo, rakouské normy ÖNORM B 4119 pro Rakousko,...)!

Impregnační látky na dřevo mohou ovlivnit nepropustnost fólie, naši technici Vás budou rádi informovat.

Střešní fólie nepřebírá funkci střešní krytiny. Střecha musí být zakryta střešní krytinou nejpozději 2 měsíce po položení střešní fólie OMEGA.



INFO :
+43 (0) 6216 / 4108
WWW.ISOCELL.COM

ISOCELL



Isover PIANO

Minerální izolace ze skelných vláken

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Izolační rolované pásy vyrobené ze skelné plsti ISOVER. Výroba je založena na metodě rozvláknování taveniny skla a dalších přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují do finálního tvaru pásu. Vlákna jsou po celém povrchu hydrofobizována. Izolaci je nutné v konstrukci chránit vhodným způsobem (oplaštění příček, další vrstvy konstrukce).

POUŽITÍ

Role Isover PIANO jsou vhodné jako tepelné, zvukové a nezatížené izolace pro zabudování do lehkých konstrukcí s výztužnými prvky na bázi kovu. V obytných, administrativních budovách, v podkroví, hotelích, nemocnicích a v průmyslových budovách role Isover PIANO zvýší zvukovou pohltivost konstrukce a tím její zvukověizolační schopnost (může být dosaženo zlepšení neprůzvučnosti až o 18 dB dle řešení bočních cest šíření hluku a počtu otvorů v konstrukci), zvláště při zaplnění celé šířky dutiny (o 5 až 7 dB vyšší neprůzvučnost oproti polovičnímu zaplnění dutiny). Hodnota navýšení stavební neprůzvučnosti závisí na omezení bočních cest šíření hluku, tj. odizolování nosného roštu příček od konstrukcí podlahy, stropu i stěn pružnou izolační páskou.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační rolované pásy jsou baleny do PE fólie. Materiál je v balení silně stlačen a po rozbalení nabývá rychle jmenovité tloušťky. Komprimace usnadňuje manipulaci, šetří skladovací prostor i místo přímo na stavbě. Dodává se v MPS balení (MPSP = 24 rolí, objem 4,09 m³). Po dohodě s výrobcem je možno dodat i volné balení. Role musí být dopravovány v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení. Výrobky se skladují v krytých prostorách nebo na vnějším prostředí dle podmínek uvedených v aktuálním ceníku společnosti ISOVER.

PŘEDNOSTI

- nehořlavost
- velmi dobré tepelněizolační schopnosti
- výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti
- nízký difuzní odpor - snadná propustnost pro vodní páru
- ekologická a hygienická nezávadnost
- vodoodpudivost - izolační materiály jsou hydrofobizované
- dlouhá životnost
- odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu
- snadná opracovatelnost - výrobky lze řezat, vrtat, atd.
- rozměrová stabilita při změnách teploty



ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka	[mm]	TWIN 80/40	TWIN 100/50	TWIN 120/60
Délka × šířka	[mm]	7 500 × 625	6 000 × 625	5 000 × 625
	[ks]	4	4	4
Množství v balíku	[m ²]	9,38/18,75	7,50/15,00	6,25/12,50
	[m ²]	0,75	0,75	0,75
Množství na paletě	[m ²]	225/450	180/360	150/300
Tepelný odpor R ₀	[m ² ·K·W ⁻¹]	2,10/1,05	2,65/1,30	3,20/1,60

Pozn.: Označení TWIN 80/40 - v balení jsou dva pásy shodné tloušťky 40 mm, použitelné jako jeden pás o tloušťce 80 mm.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení
Geometrické vlastnosti				
Délka <i>l</i>	[%, mm]	ČSN EN 822	±2 %	
Šířka <i>b</i>	[%, mm]	ČSN EN 822	±1,5 %	
Tloušťka <i>d</i>	[%, mm]	ČSN EN 823	-5 % nebo -5 mm ¹⁾ a +15 mm nebo +15 mm ²⁾	Třída tolerance tloušťky T2
Odchylna od pravouhlosti ve směru délky a šířky <i>S_b</i>	[mm·m ⁻¹]	ČSN EN 824	5	
Odchylna od rovinnosti <i>S_{max}</i>	[mm]	ČSN EN 825	6	
Relativní změna délky $\Delta \varepsilon_b$, šířky $\Delta \varepsilon_b$, tloušťky $\Delta \varepsilon_d$	[%]	ČSN EN 1604	1	Rozměrová stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek DS (23,90)
Tepelné technické vlastnosti				
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D ³⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,037	
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_v ⁴⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,040	
Měrná tepelná kapacita <i>c_d</i>	[J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	840	
Protipožární vlastnosti				
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A1	
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200	
Bod tání <i>t_f</i>	[°C]	DIN 4102 díl 17	< 1000	
Vlhkostní vlastnosti				
Faktor difuzního odporu μ	[-]	ČSN EN 13162+A1	1	Deklarovaná hodnota faktoru difuzního odporu MU1
Ostatní vlastnosti				
Objemová hmotnost	[kg·m ⁻³]	ČSN EN 1602	15	

¹⁾ Platí největší číselná hodnota tolerance.

²⁾ Platí nejmenší číselná hodnota tolerance.

³⁾ Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek I (referenční teplota 10 °C, vlhkost *u_{avg}* dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.

⁴⁾ Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech 024-WS1-DoP-14-w2

Isover PIANO

Minerální izolace ze skelných vláken

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení				
Akustické vlastnosti								
Praktický činitel zvukové pohltivosti α_p	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1	Deklarovaná úroveň praktického činitele zvukové pohltivosti	AP				
		Deklarace dle ČSN EN ISO 11654						
		Měření dle ČSN EN ISO 354						
	Frekvence		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
	Tloušťka	40 mm	0,15	0,45	0,85	0,95	0,95	1,00
		60 mm	0,25	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00
80 mm		0,40	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	
100 mm	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Vážený činitel zvukové pohltivosti α_w	[-]	Deklarace dle ČSN EN ISO 11654 (pro NRC dle ASTM C423)	Deklarovaná úroveň váženého činitele zvukové pohltivosti	AW				
Jednočíselné hodnoty				NCR				
Střední činitel pohltivosti α_{sf}	Tloušťka	40 mm	0,75 (MH)	0,81	0,80			
Koeficient redukce hluku NRC		60 mm	0,95	0,91	0,90			
		80 mm	1,00	1,00	1,00			
		100 mm	1,00	1,05	1,05			
Měrný odpor proti proudění vzduchu r		Deklarace dle ČSN EN 13162+A1	Úroveň odporu proti proudění	AFr				
	[kPa.s.m ⁻²]	Měření dle ČSN EN 29053	> 5					

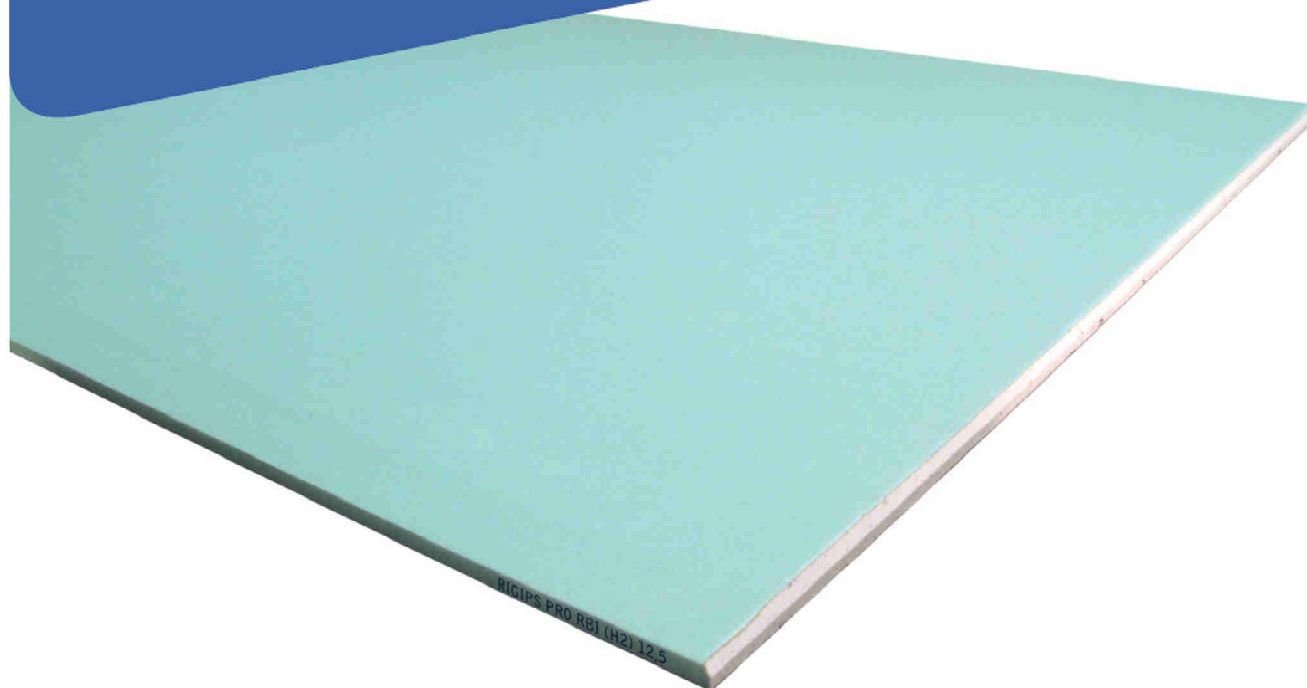


Ukázka aplikace výrobku Isover PIANO



Detailní popis aplikace výrobku je uveden v katalogu ISOVER Příčky, předstěny a podhledy.

Sádrokartonová impregnovaná deska RBI (H2) Activ´Air®



Vlastnosti výrobku:

Vlastnost	Hodnota	Jednotka
Vyrovnaná vlhkost při 20°C a 65 % relativní vlhkosti	≈ 0,5	% Hmotnosti
Tepelná vodivost výpočtová hodnota	0,21	W / mK
Faktor difúzního odporu μ	6 - 10	---
Součinitel délkové roztažnosti při změně vlhkosti	$5 - 8 \times 10^{-6}$	na % relat. vlhkosti
Součinitel délkové roztažnosti při změně teploty	$1,3 - 2,0 \times 10^{-5}$	na °K
Reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1	A2-s1,d0	---

VYDÁNO: 01. 10. 2017

Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Rigips
Smrčková 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň
tel.: 220 406 606, mobil: 724 600 800, e-mail: ctp@rigips.cz

Mechanické vlastnosti:

Vlastnost	Namáhání	Označení	MPa
Pevnost v tahu	Kolmo k vláknům kartonu	$\sigma_{Zx} \perp$	1,0 - 1,2
	Souběžně s vlákny kartonu	$\sigma_{Zx} \parallel$	1,8 - 2,5
Pevnost v tlaku	Kolmo k vláknům kartonu	$\sigma_{Dz} \perp$	5,0 - 10,0
	Souběžně s vlákny kartonu	$\sigma_{Dz} \parallel$	5,0 - 10,0
Pevnost ve smyku	Kolmo k vláknům kartonu	$\sigma_{yx} \perp$	3,0 - 4,5
	Souběžně s vlákny kartonu	$\sigma_{yx} \parallel$	2,5 - 4,0
Modul pružnosti v tahu za ohybu	Kolmo k vláknům kartonu	$\sigma_{yx} \perp$	2000
	Souběžně s vlákny kartonu	$E_{BZ} \parallel$	2500
Tvrdość (Brinell)	Kolmo k ploše desky	$E_{BZ} \perp$	10 - 18

Výrobek:

Impregnovaná deska RBI (H2) Activ'Air® je sádrokartonová deska dle ČSN EN 520 typu H2. Lícový karton je barvy zelené. Pro snadnou identifikaci je potisk hrany desek proveden modře. Deska obsahuje unikátní technologii Activ'Air® pro rozklad emisí formaldehydu, který je obsažen např.: v nátěrech, nábytku, kobercích, lepidlech, osvěžovačích vzduchu, cigaretovém kouři, atd. Tato patentovaná technologie dokáže snížit během několika dní koncentraci formaldehydu v místnosti o více jak 70 % a to po dobu delší než 50 let.

Použití výrobku:

Zásady montáže výrobku vč. povrchových úprav jsou popsány v technologickém návodu montáže Rigips (viz Montážní příručka sádrokartonáře).

Impregnovaná deska RBI (H2) Activ'Air® je sádrokartonová deska se sníženou nasákavostí určená do konstrukcí v prostorách s vyšší vzdušnou vlhkostí např. koupelen a sprch. Deska s technologií Activ'Air® je vhodná jako trvalé řešení pro zkvalitnění ovzduší doma, ve školách či v kancelářích. Tato technologie neutralizuje formaldehyd. Výsledkem je čistý vzduch v interiéru.

Druhy sádrokartonových desek Rigips a jejich značení:

■ Stavební impregnované desky Rigips **RBI (H2) Activ'Air®**

(dle ČSN EN 520 **H2**; dle DIN 18180 **GKBi**)

Hrany sádrokartonových desek:

Podélné hrany

Standardně jsou dodávány desky o šířce 1 200 a 1 250 mm s hranou PRO (AK)
– zploštělé, opláštěné kartonem. V tloušťce 18 mm jsou dodávány desky s hranou VARIO-PRO (HRAK) – zaoblené a zploštělé, opláštěné kartonem.

Příčné hrany

Standardně jsou dodávány hrany kolmo řezané (SK). Sádrokartonové desky o šířce 1 250 a délce 2 000 mm jsou dodávány s řezanou zkosenou hranou (F).

EPD:

Dopady výrobku na životní prostředí jsou dokumentovány v nezávisle ověřeném Environmentálním prohlášení o produktu.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Přípravek není klasifikován dle 1999/45/E jako nebezpečný. Nemá žádné nebezpečné vlastnosti.

Bezpečnostní list podle přílohy č. 2 nařízení (ES) 1907/2006(REACH), v platném znění není proto požadován. Při práci s přípravkem dodržujte obecná pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Reakce na oheň:

Všechny druhy sádrokartonových desek Rigips jsou dle normy ČSN EN 520 zařazeny do třídy reakce na oheň A2-s1, d0. Všechny druhy sádrokartonových desek Rigips jsou v souladu s normou ČSN 73 0862 zařazeny do skupiny materiálů stupně hořlavosti A – nehořlavé.

Porotherm 11,5

Nenosná přička

Cihelný blok pro tl. stěny 11,5 cm na obyčejnou maltu



Použití

Cihly **Porotherm 11,5** se používají pro omítané zdivo vnitřních příček tloušťky 115 mm, případně pro vnější omítanou část obvodového vrstveného zdiva v kombinaci s tepelným izolantem a vnitřní nosnou částí. Lze je též použít jako přízdívku tepelné izolace v místě železobetonových sloupů a ztužujících věnců.

Výhody

- ideální spojení na pero a drážku
- jednoduché a rychlé zdění
- minimální spotřeba malty
- ideální podklad pod omítku
- nízký odpor proti difuzi vodních par
- hygienicky nezávadné
- rozměry v modulovém systému
- snadné navrhování a stavění v kompletním systému **Porotherm**

Technické údaje

Cihly:

– rozměry d/š/v	497x115x238 mm
– skupina zdicích prvků	2
– objem. hmot. prvku	870 kg/m ³
– hmotnost	cca 11,8 kg/ks
– pevnost v tlaku (kat. I)	10/8 N/mm ²
– $\lambda_{10, dry, unit}$	0,25 W/(m·K)
– nasákavost	NPD
– mrazuvzdornost	NPD (F0)
– obsah akt. rozpust. solí	NPD (S0)
– rozměrová stabilita	NPD
– přídržnost	0,20 N/mm ²

NPD – není stanoven žádný požadavek

Zdivo:

– tloušťka	115 mm
– spotřeba cihel	8 ks/m ²
– spotřeba malty	11 l/m ²

Zvuková izolace zdiva*

- nutno se řídit vysvětlivkami uvedenými v kapitole 1, strana 13 až 15

Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 44$ dB při plošné hmotnosti zdiva včetně omítek tl. 15 mm 158 kg/m²

* hodnota stanovena výpočtem

Tepelně-technické údaje zdiva

zdivo na maltu	u %	λ W/mK	R m ² K/W	U_{int} W/m ² K
obyčejnou				
bez omítek	0	0,34	0,34	1,65
bez omítek	0,5	0,35	0,33	1,70
s omítkami *	0,5	0,38	0,38	1,55

* oboustranná vápenocementová omítka tl. 15 mm

Požární odolnost zdiva

Požárně dělicí nenosná stěna

– požární odolnost

s oboustrannou omítkou EI 180 DP1

– požární odolnost bez omítek nebo

s jednostrannou omítkou EI 120 DP1

Třída reakce na oheň: A1 – nehořlavé (ČSN EN 13501-2, ČSN EN 1996-1-2)

Ostatní stavebně fyzikální hodnoty

Měrná tepelná kapacita neomítnutého zdiva $c = 1000$ J/kg·K

Faktor difuzního odporu $\mu = 5/10$ (ČSN EN 1745)

Směrná pracnost zdění

cca 0,54 hod/m²

Doplňkové cihly

Pro ukončování vazby zdiva z cihel **Porotherm 11,5** se tyto cihly dělí na poloviny nebo čtvrtiny, případně lze použít cihel 2 DF, resp. CDm nebo 1 NF.

Dodávka

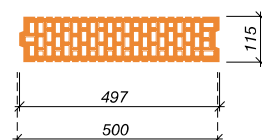
Cihly **Porotherm 11,5** jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180 x 1000 mm.

- počet cihel 100 ks/pal
- hmotnost palety cca 1210 kg



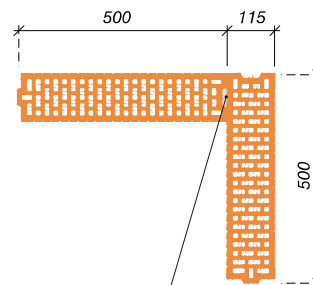
ČSN EN 771-1

Porotherm 11,5

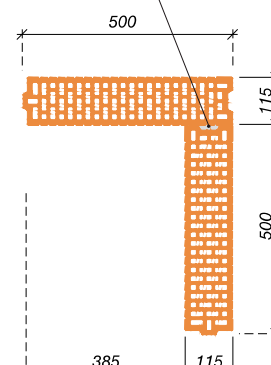


VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ

1. vrstva



2. vrstva



POROTHERM Profi

Malta pro tenké spáry

1/2



Použití

Zdicí malta **POROTHERM Profi** je určena pro zdění broušených cihel na tenkou spáru. Malta má univerzální použití – je možné ji nanášet maltovacím vozíkem na celou plochu ložné spáry nebo nanášecím válcem pouze na obvodová a vnitřní žebra cihel. Pro každý způsob použití se aplikuje jiné množství záměsové vody. Malta se používá pro všechny tloušťky zdiva.

Výhody

- univerzální použití – lze nanášet jak na celou plochu ložné spáry, tak pouze na žebra cihel;
- vysoká vydatnost;
- vysoká pevnost malty;
- zvýšení tepelného odporu zdiva o 20 %;
- jednoduché a velmi rychlé zdění – 25 % úspora pracovního času;
- velmi nízká spotřeba malty – úspora více než 80 %;
- zásadní snížení technologické vlhkosti ve zdivu;
- úspora na technickém vybavení staveniště;
- dlouhá doba zpracovatelnosti malty;
- vyšší pevnost zdiva než při použití klasické malty

Složení

vápenný hydrát, cement, omítkový písek, přísady

Technické údaje:

- | | |
|---|--|
| – třída dle ČSN EN 998-2 | T |
| – pevnost v tlaku | ≥ 10 N/mm ² |
| – počáteční pevnost ve smyku (podle EN 998-2, Příloha C) | ≥ 0,30 N/mm ² |
| – reakce na oheň | třída A1 |
| – faktor difuzního odporu | μ = 5/20 (tabulková hodnota dle EN 1745) |
| – trvanlivost (zmrazování/rozmrazování) | podle EN 998-2 Příloha B, odstavec c |
| – objemová hmotnost po zatvrdnutí | cca 1500 kg/m ³ |
| – vydatnost: | |
| – z 25 kg suché směsi se získá cca 20 litrů čerstvé malty pro nanášení válcem pouze na žebra cihel | |
| – z 25 kg suché směsi se získá cca 19 litrů čerstvé malty pro celoplošné nanášení vozíkem | |

- **potřeba vody:** - cca 10 - 11 litrů záměsové vody na 25 kg suché směsi pro **nanášení válcem** pouze na žebra cihel
- cca 7,5 litrů záměsové vody na 25 kg suché směsi pro **celoplošné nanášení vozíkem**
- **spotřeba:** - cca 7 litrů čerstvé malty na 1 m³ zdiva při **nanášení válcem** pouze na žebra cihel
- cca 12 litrů čerstvé malty na 1 m³ zdiva při **celoplošném nanášení vozíkem**
- doba zpracovatelnosti cca 4 hod. (při teplotě 18°C až 20°C)
- možnost korekce cca 5 minut

Tepelně-technické údaje

Tepelná vodivost

- $\lambda_{10, dry} \leq 0,47 \text{ W/mK}$ pro P = 50 %
- $\lambda_{10, dry} \leq 0,54 \text{ W/mK}$ pro P = 90 % (tabulkové hodnoty dle EN 1745)

Dodávka

Malta pro tenké spáry **POROTHERM Profi** je dodávána v papírových pytlích o hmotnosti 25 kg, zařazená na vratných EUR paletách rozměrů 1200 × 800 mm.

- počet pytlů 48 ks/pal
- hmotnost palety cca 1230 kg

Skladování pytlů

V suchu, na dřevěném roštu, v uzavřeném balení skladovatelnost nejméně 9 měsíců od data výroby uvedeného na obalu.

Bezpečnost práce

V čerstvém stavu reaguje alkalicky. Zamezte styku s kůží a očima. Používejte ochranný oděv a ochranné rukavice.

První pomoc:

Při potřísnění odložte kontaminovaný oděv a kůži omyjte velkým množstvím vody a mýdlem, při zasažení očí vymývejte 10-15 minut velkým množstvím vody, při náhodném požití vypláchněte ústa a vypijte asi půl litru vody. V případě potřeby vyhledejte lékaře. Ve vyzrálém (vyreagovaném) stavu je výrobek neškodný.

Bezpečnostní list je umístěn na www.wienerberger.cz.



ČSN EN 998-2



nanášení válcem



nanášení válcem

POROTHERM Profi

Malta pro tenké spáry

2/2



Zpracování

1. Mísení

Do čisté vhodné nádoby vlijte vodu a plynulým mícháním pomocí pomaluběžného mísidla míchejte tenkovrstvou maltu, až vznikne jednolitá směs bez žmolků. Po krátkém odležení ještě jednou zamíchejte. Množství záměsové vody je pro nanášení válcem na žebra cihel cca 10 -11 litrů na 25 kg suché směsi, pro celoplošné nanášení vozíkem je cca 7,5 litru na 25 kg suché směsi. Vždy zamísit celý obsah pytle. Nepřimíchávat žádné jiné materiály.

2. Zdění

Při zpracování je nutné dodržet zásady správného zdění broušených cihel. Před nanášením malty doporučujeme ložnou plochu zazděných cihel otřít mokrou malířskou štětkou. Tím dojde k částečnému navlhčení cihel a setření prachu z broušení cihel. Cihly se nesmí do konečné polohy posouvat po ložné ploše, aby nedošlo k setření tenké vrstvy malty.

2.1. Nanášení válcem na žebra cihel

Čerstvá malta se nadávkuje do zásobníku nanášecího válce a rovnoměrným pohybem válce po ložné ploše již osazených cihel se malta rovnoměrně aplikuje. Maltou musí být pokryta horní plocha všech žebírek cihel. Do takto připravené tenké vrstvy malty se osadí nová vrstva cihel.

2.2 Celoplošné nanášení maltovacím vozíkem

Čerstvá malta se nadávkuje do zásobníku maltovacího vozíku určeného pro celoplošné nanášení a rovnoměrným pohybem vozíku se malta aplikuje po ložné ploše již osazených cihel. Je třeba zvolit takovou rychlost vozíku, aby z něj malta vystupovala plynule a aby pokrývala celou ložnou spáru (vyjma otvorů pro manipulaci).

Upozornění a všeobecné pokyny

Teplota vzduchu, malty a zdicích prvků nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C. Při přímém slunečním záření, dešti nebo silném větru se doporučuje zdivo chránit vhodným způsobem. Nepřimíchávat žádné jiné materiály.





ČSN EN 998-2



celoplošné nanášení vozíkem



celoplošné nanášení vozíkem

	Plastové okno a balkonové dveře	 09 POV 2016-001
	EN 14351-1:2006+A2:2016	
	Použití: Výrobek s průhlednou, průsvitnou nebo plnou výplní určené pro uzavírání ve vnějších nebo vnitřních stěnách, na které se nevztahují požadavky na požární odolnost a kouřetěsnost.	
Výrobce: VPO Protivanov, a.s., Boskovická 250, 798 48 Protivanov, Česká republika, IČ: 290 01 765		

Jedinečný identifikační kód		VEKA 70		
Vlastnosti	jednokřídle okno		dvoukřídle okno	balkonové dveře
Odolnost proti zatížení větrem	C5 / B4		C3 / B5	C5 / B5
Vodotěsnost	9A		7A	9A
Nebezpečné látky	neobsahuje			
Únosnost bezp.zař.	vyhovuje			
Akustické vlastnosti R_w	33 (-1; -5)	s izolačním sklem 4-16 Ar-4		
	34 (-1; -5)	s izolačním sklem 4-16 Ar-4-16 Ar-4		
	36 (-1; -5)	s izolačním sklem 33.1-16 Ar-4		
	37 (-1; -5)	s izolačním sklem 44.1-16 Ar-4		
	38 (-1; -5)	s izolačním sklem 6-16 Ar-4		
Součinitel prostupu tepla U_w	1,2 W/(m ² .K)	s izolačním sklem 4-16 Ar-4, U _g = 1,1		
	1,2 W/(m ² .K)	s izolačním sklem 4-16 Ar-4, U _g = 1,0		
	1,1 W/(m ² .K)	s izolačním sklem 4-16 Ar-4 (sw), U _g = 1,0		
	0,98 W/(m ² .K)	s izolačním sklem 4-12 Ar-4-12 Ar-4, U _g = 0,7		
Světelný činitel prostupu τ_v (%)	82	s izolačním sklem 4-16 Ar-4, U _g = 1,1		
	77	s izolačním sklem 4-16 Ar-4, U _g = 1,0		
	74	s izolačním sklem 4-12 Ar-4-12 Ar-4, U _g = 0,7		
Solární faktor g (%)	64	s izolačním sklem 4-16 Ar-4, U _g = 1,1		
	57	s izolačním sklem 4-16 Ar-4, U _g = 1,0		
	53	s izolačním sklem 4-12 Ar-4-12 Ar-4, U _g = 0,7		
Průvzdušnost	4	4	4	

BAXI



Luna Platinum+ Nuvola Platinum+

**TECHNICKÉ PODKLADY
PRO PROJEKČNÍ A MONTÁŽNÍ ČINNOST**

říjen 2015

Vážený zákazníku,

v této publikaci Vám předkládáme ve stručné podobě informace pro projektování a montáž plynových kondenzačních kotlů zn. BAXI řady Platinum+, která reprezentuje kotle od výkonu 2 kW do 33 kW.

Tyto kotle jsou určeny k ohřevu topné vody pro ústřední teplovodní vytápění a k ohřevu pitné vody (dříve dlouhodobě ustálené názvosloví a zkratka: „teplá užitková voda - TUV“) v průtokovém nebo zásobníkovém ohřivači. V kotlech řady Nuvola Platinum+ je standardně vestavěn zásobníkový ohřivač. Kotle Luna Platinum+ nabízíme v provedení s vestavěným průtokovým ohřivačem, nebo bez ohřivače, avšak vybavené třicestným ventilem vč. řídicího a regulačního systému pro připojení externího zásobníkového ohřivače.

Technika kondenzačních kotlů BAXI řady Platinum+ umožňuje daleko větší využití paliva než je tomu u tradičních kotlů. Normovaný stupeň využití (účinnost) dosahuje u těchto kotlů až 109,8% a snížení emisí NO_x a CO až o 80% oproti klasickým kotlům bez kondenzace.

OBSAH

Ekonomický a ekologický PŘÍNOS KONDENZAČNÍCH kotlů BAXI	4
Technické parametry a informační list kotlů Luna Platinum+	6
Technické parametry a informační list kotlů Nuvola Platinum+	9
Popis součástí kotlů Luna Platinum+	10
Rozměry kotlů Luna Platinum +	11
Popis součástí kotlů Nuvola Platinum+	12
Rozměry kotlů Nuvola Platinum+	13
Odkouření kotlů Luna Platinum+, Nuvola Platinum+	14
Kvalita topné kotlové vody	19
Základní regulace kotlů jednotkou Siemens LMS15	20
Příklady návrhu regulačních systémů vč.výpisu materiálu, elektr. schémat a konfigurace elektroniky	22
Tabulka nastavení topných okruhů	62
Příklad sestavení řídicí komunikační sítě kotlů	63

EKONOMICKÝ a EKOLOGICKÝ přínos KONDENZAČNÍCH kotlů BAXI

Úvodní poznámka

Účinnost přeměny tepelné energie v kotli se od nepaměti vyjadřuje ve vztahu k výhřevnosti paliva, což je zkrslující, avšak před nástupem techniky kondenzačních kotlů to bylo postačující a bezproblémové. Jakmile se však tato tradiční metoda uplatní na kotel s kondenzací vodních par ze spalín, jeví se to nezasvěceným jako perpetuum mobile, neboť hodnota účinnosti překračuje hranici 100 %.

Následující statě vyjasňují tento zdánlivý paradox.

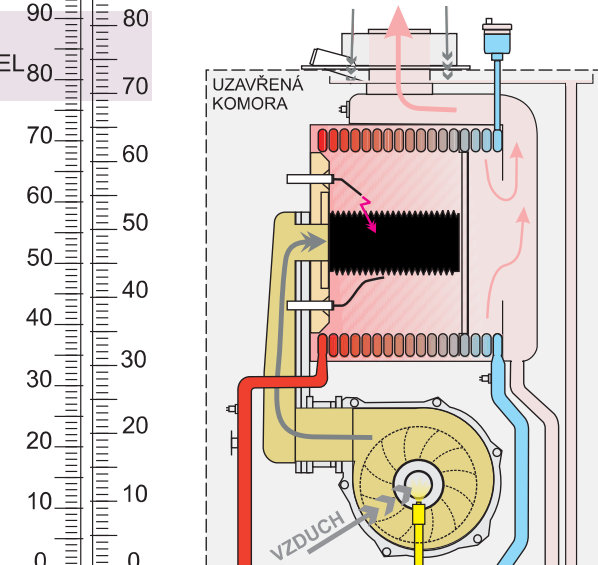
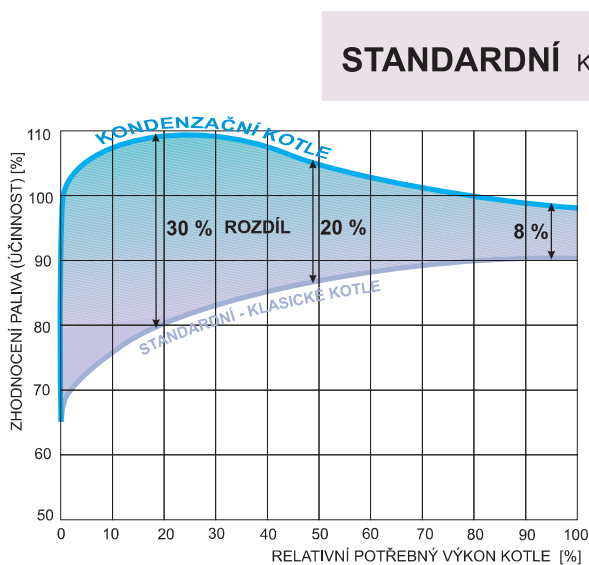
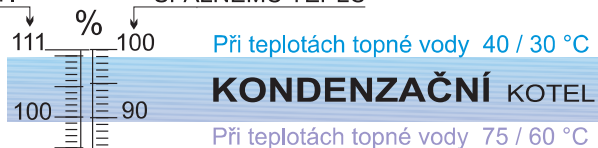
SPALNÉ TEPLLO je celkové množství tepla, které se uvolní při spalování.

VÝHŘEVNOST je hodnota spalného tepla *MINUS* teplo, které uniká (nejvíce z klasických kotlů) ve formě horkých vodních par se spalínami do ovzduší nevyužitě, tedy jako tepelná - energetická ztráta.

ÚČINNOST (PRŮMĚRNÁ - CELOROČNÍ)

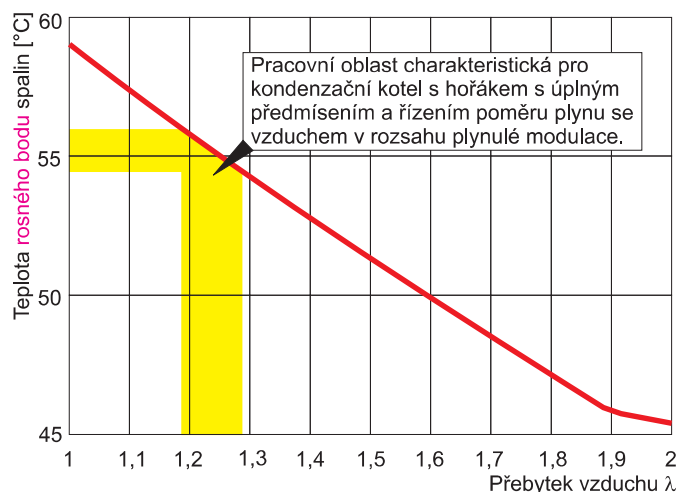
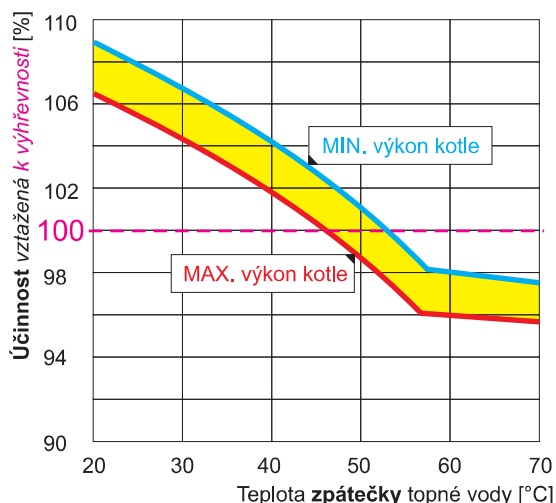
ve vztahu ke

VÝHŘEVNOSTI SPALNÉMU TEPLU



Úspory paliva až 35% oproti standardním kotlům jsou výsledkem zejména:

- 1.KONDENZACE VODNÍCH PAR** ze spalín, tím je zužitkována i ta část energie, která u klasických kotlů uniká ve formě vodních par ve spalínách do venkovního prostředí.
- 2.Podstatně vyššího vychlazení spalín**, které je přímým důsledkem velké účinné teplosměnné plochy kotle určené ke kondenzačnímu provozu, což přináší podstatné úspory i v režimu, kdy je kondenzace vlivem vysokých teplot zpětné topné vody nižší.



INTENZITA kondenzace vodních par ze spalin **je závislá** na:

A. Teplotě **ROSNÉHO BODU** vodních par ve spalinách, která je pro daný druh topného plynu závislá na míře zředění spalin vzduchem přivedeným do spalovacího procesu „navíc-nadbytečně“ oproti množství vzduchu teoreticky potřebnému pro dokonalé spalování.

Kotle **BAXI** používají speciální kruhový **hořák s úplným předmísením** plynu se vzduchem a automat. **řízením optimálního poměru plyn/vzduch** v celém pracovním rozsahu plynulé modulace výkonu hořáku. Takto je navíc také dosaženo výrazně menšího počtu startů, což snižuje škodlivé emise.

B. Skutečném **OCHLAZENÍ SPALIN POD TEPLITU ROSNÉHO BODU**, což je závislé na:

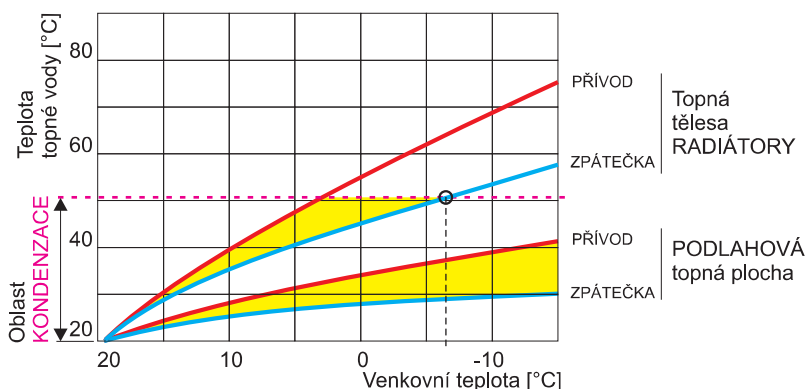
1. Kvalitě-konstrukci teplosměnného výměníku spaliny-topná voda (velikost a provedení teplosměnné plochy, uspořádání proudění spalin a na druhé straně topné vody).
2. Prioritně na **TEPLITĚ topné VODY vracející se** ze spotřebiče tepla (otopného systému nebo ohřívače TUV) zpět do kotlového výměníku jako medium pro ochlazování spalin.

Teplota ochlazené topné vody vracející se z otopného systému je závislá na:

- druhu otopné plochy (radiátory, podlahové vytápění),
- velikosti otopné plochy,
- odběru tepla topnou soustavou (aktuální stav klimatických podmínek a požadavků uživatele),
- systému regulace kotle a odběru tepla (otopné soustavy),
- cirkulaci topné vody (volba čerpadla, dimenzování potrubí,...).

POZOR!

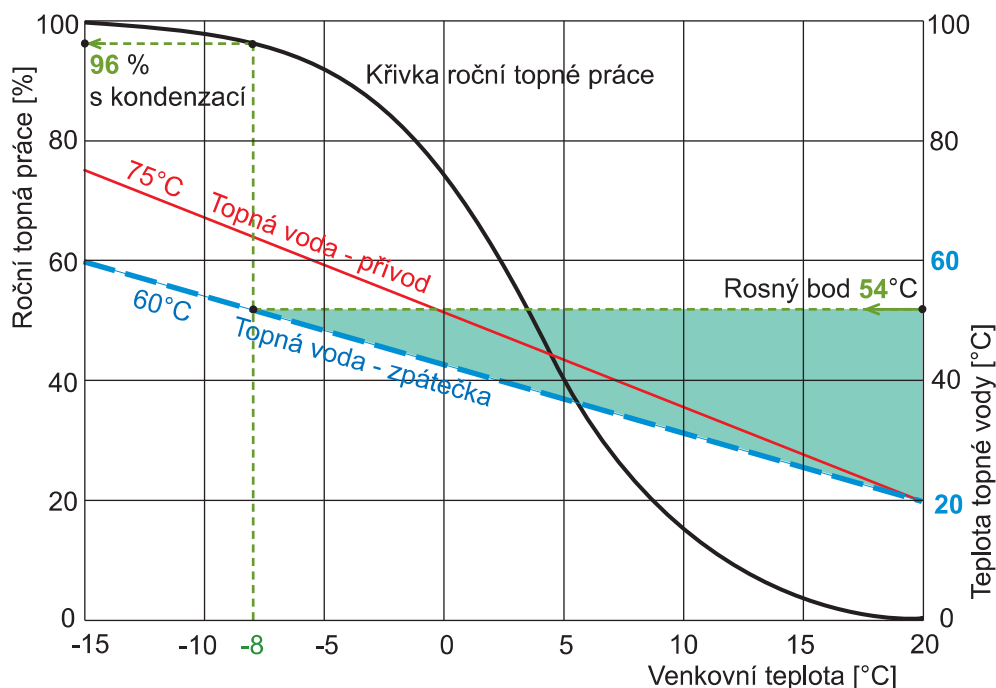
Uvedené parametry zásadně určuje konstruktér kotle a projektant celého topného systému, kvalita kotle a dobrého projektu však nesmí být následně snížena vadnou montáží nebo chybným provozem.



Při nižších teplotách topné vody (zejména zpátečky) pracuje kondenzační kotel úsporněji. Optimální je provoz s nízkoteplotní topnou soustavou (podlahové topení), kde kondenzační kotel BAXI dosáhne normovaného stupně účinnosti až 108,5%.

Avšak praxe i teorie dokazují, že tento kotel dosáhne i při projektovaných teplotách 75/60°C účinnosti až 104,5%.

Opodstatnění této skutečnosti je obsaženo v následujícím grafu.



TECHNICKÉ PARAMETRY Luna Platinum+

Model: LUNA PLATINUM+		1.12 GA	1.18 GA	1.24 GA	1.32 GA	24 GA	33 GA
Kategorie		II2H3P					
Typ plynu	-	G20 - G31					
Jmenovitý tepelný příkon TV	kW	-	-	-	-	24,7	34
Jmenovitý tepelný příkon topení	kW	12,4	17,4	24,7	33	16,5	24,7
Snížený tepelný příkon	kW	2,1	2,1	2,5	3,3	2,5	3,4
Jmenovitý tepelný výkon TV	kW	-	-	-	-	24	33
Jmenovitý tepelný výkon 80/60 °C	kW	12	16,9	24	32	16	24
Jmenovitý tepelný výkon 50/30 °C	kW	13,1	18,4	26,1	34,8	17,4	26,1
Snížený tepelný výkon 80/60 °C	kW	2	2	2,4	3,2	2,4	3,3
Snížený tepelný výkon 50/30 °C	kW	2,2	2,2	2,6	3,5	2,6	3,6
Jmenovitá účinnost 50/30 °C	%	105,7	105,8	105,5	105,5	105,4	105,4
Maximální tlak vody topného okruhu	bar	3					
Minimální tlak vody topného okruhu	bar	0,5					
Objem vody expanzní nádoby	l itr	8	8	8	10	8	10
Minimální tlak expanzní nádoby	bar	0,8					
Maximální tlak vody v okruhu TV	bar	-	-	-	-	8	8
Minimální dynamický tlak okruhu TV	bar	-	-	-	-	0,15	0,15
Minimální průtok vody okruhu TV	l/min	-	-	-	-	2	2
Výroba teplé vody při ΔT = 25 °C	l/min	-	-	-	-	13,8	18,9
Výroba teplé vody při ΔT = 35 °C	l/min	-	-	-	-	9,8	13,5
Specifický průtok „D“ (EN 13203-1)	l/min	-	-	-	-	11,5	15,8
Rozsah teplot topného okruhu	°C	25÷80					
Rozsah teplot okruhu TV	°C	35÷60					
Typologie odkouření	-	C13 - C33 - C43 - C53 - C63 - C83 - C93 - B23					
Průměr koaxiálního odkouření	mm	60/100					
Průměr děleného odkouření	mm	80/80					
Max. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,006	0,008	0,011	0,015	0,011	0,016
Min. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002
Max teplota spalin	°C	80					
Plnicí tlak zemního plynu 2H	mbar	20					
Plnicí tlak propanu 3P	mbar	37					
Elektrické napětí napájení	V	230					
Frekvence napájení	Hz	50					
Jmenovitý elektrický výkon	W	64	83	91	103	91	105
Čistá hmotnost	kg	34,5	34,5	34,5	37,5	38,5	39,5
Rozměry (výška/šířka/hloubka)	mm	763/450/345					
Stupeň ochrany proti vlhkosti (EN 60529)	-	IPX5D					
Certifikát CE	č.	0085CM0140					
SPOTŘEBY PLYNU PRO TEPELNÉ PŘÍKONY Qmax a Qmin							
Qmax (G20) - 2H	m3/h	1,31	1,84	2,61	3,49	2,61	3,60
Qmin (G20) - 2H	m3/h	0,22	0,22	0,26	0,35	0,26	0,36
Qmax (G31) - 3P	kg/h	0,96	1,35	1,92	2,56	1,92	2,64
Qmin (G31) - 3P	kg/h	0,16	0,16	0,19	0,26	0,19	0,26

TECHNICKÉ PARAMETRY Luna Platinum+

BAXI LUNA PLATINUM+			1.12 GA	1.18 GA	1.24 GA	1.32 GA	24 GA	33 GA
Kondenzační kotel			Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Nízkoteplotní kotel ⁽¹⁾			Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Kotel typu B11			Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Kogenerační ohřívač pro vytápění vnitřních prostorů			Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Kombinovaný ohřívač			Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ano
Jmenovitý tepelný výkon	Prated	kW	12	17	24	32	16	24
Užitečný tepelný výkon při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu ⁽²⁾	P ₄	kW	12.0	16.9	24.0	32.0	16.0	24.0
Užitečný tepelný výkon při 30 % jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu ⁽¹⁾	P ₁	kW	4.0	5.7	8.0	10.7	5.4	8.0
Sezónní energetická účinnost vytápění	η _s	%	93	93	93	93	93	93
Užitečná účinnost při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu ⁽²⁾	η ₄	%	88.0	87.9	87.9	87.9	88.0	87.9
Užitečná účinnost při 30 % jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu ⁽¹⁾	η ₁	%	98.2	98.1	98.1	98.0	98.1	98.1
Spotřeba pomocné elektrické energie								
Plné zatížení	elmax	kW	0.025	0.040	0.050	0.060	0.025	0.035
Částečné zatížení	elmin	kW	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
Pohotovostní režim	P _{SB}	kW	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Další položky								
Tepelná ztráta v pohotovostním režimu	P _{stby}	kW	0.035	0.035	0.035	0.045	0.035	0.040
Spotřeba elektrické energie zapal. hořáku	P _{ign}	kW	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Roční spotřeba energie	Q _{HE}	GJ						
Hladina akustick. výkonu ve vnitřním prostoru	L _{WA}	dB	50	57	57	57	50	53
Emise oxidů dusíku	NO _x	mg/kWh	23	27	22	28	18	26
Parametry teplé vody pro domácnosti								
Deklarovaný zátěžový profil							XL	XXL
Denní spotřeba elektrické energie	Q _{elec}	kWh					0.155	0.211
Roční spotřeba elektrické energie	AEC	kWh					34	46
Energetická účinnost ohřevu vody	η _{wh}	%					89	87
Denní spotřeba paliva	Q _{fuel}	kWh					21.570	27.750
Roční spotřeba paliva	AFC	GJ					17	22

(1) Nízkou teplotou se u kondenzačních kotlů rozumí návratová teplota 30 °C, u nízkoteplotních kotlů teplota 37 °C a u ostatních ohřívačů 50 °C (na vstupu do ohřívače).

(2) Vysokoteplot. režimem se rozumí návratová teplota 60 °C na vstupu do ohřívače a vstupní teplota 80 °C na výstupu ohřívače.

INFORMAČNÍ LIST VÝROBKU

BAXI LUNA PLATINUM+		1.12 GA	1.18 GA	1.24 GA	1.32 GA	24 GA	33 GA
Vytápění vnitřních prostorů – teplotní aplikace		Střední	Střední	Střední	Střední	Střední	Střední
Ohřev vody – deklarovaný zátěžový profil						XL	XXL
Třída sezónní energetické účinnosti vytápění		A	A	A	A	A	A
Třída energetické účinnosti ohřevu vody						A	A
Jmenovitý tepelný výkon (<i>Prated nebo P_{sup}</i>)	kW	12	17	24	32	16	24
Vytápění vnitřních prostorů – roční spotřeba energie	GJ						
Ohřev vody – roční spotřeba energie	kWh ⁽¹⁾ GJ ⁽²⁾					34 17	46 22
Sezónní energetická účinnost vytápění	%	93	93	93	93	93	93
Energetická účinnost ohřevu vody	%					89	87
Hladina akustického výkonu LWA ve vnitřním prostoru	dB	50	57	57	57	50	53

(1) Elektrické energie (2) Paliva

TECHNICKÉ PARAMETRY Nuvola Platinum+

Model: NUVOLA PLATINUM+		24 GA	33 GA
Kategorie		II2H3P	
Typ plynu	-	G20 - G31	
Jmenovitý tepelný příkon TV	kW	24,7	34,0
Jmenovitý tepelný příkon topení	kW	16,5	24,7
Snížený tepelný příkon	kW	2,5	3,4
Jmenovitý tepelný výkon TV	kW	24	33,0
Jmenovitý tepelný výkon 80/60 °C	kW	16	24,0
Jmenovitý tepelný výkon 50/30 °C	kW	17,4	26,1
Snížený tepelný výkon 80/60 °C	kW	2,4	3,3
Snížený tepelný výkon 50/30 °C	kW	2,7	3,6
Jmenovitá účinnost 50/30 °C	%	105,4	105,4
Maximální tlak vody okruhu TV / topení	bar	8 / 3	
Minimální tlak vody okruhu topení	bar	0,5	
Objem bojleru / expanzní nádoby TV / topení	l	40 / 2 / 7,5	
Minimální tlak expanzní nádoby TV / topení	bar	2,5 / 0,8	
Výroba vody TV při ΔT = 25 °C	l/min	13,8	18,9
Výroba vody TV při ΔT = 35 °C	l/min	9,8	13,5
Specifický průtok „D“ (EN 13203-1)	l/min	14,9	18,3
Rozsah teplot topného okruhu	°C	25÷80	
Rozsah teplot okruhu TV	°C	35÷60	
Typologie odkouření	-	C13 - C33 - C43 - C53 - C63 - C83 - C93 - B23	
Průměr koaxiálního odkouření	mm	60/100	
Průměr děleného odkouření	mm	80/80	
Max. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,012	0,016
Min. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,001	0,002
Maximální teplota spalin	°C	80	
Plnicí tlak zemního plynu 2H	mbar	20	
Plnicí tlak propanu 3P	mbar	37	
Elektrické napětí napájení	V	230	
Frekvence napájení	Hz	50	
Jmenovitý elektrický výkon	W	91	105
Čistá hmotnost	kg	65,5	67,5
Rozměry (výška/šířka/hloubka)	mm	950/600/466	
Stupeň ochrany proti vlhkosti (EN 60529)	-	IPX5D	
Certifikát CE	č.	0085CM0140	
SPOTŘEBY PLYNU PRO TEPELNÉ PŘÍKONY Qmax a Qmin			
Qmax (G20) - 2H	m3/h	2,61	3,60
Qmin (G20) - 2H	m3/h	0,26	0,36
Qmax (G31) - 3P	kg/h	1,92	2,64
Qmin (G31) - 3P	kg/h	0,19	0,26

TECHNICKÉ PARAMETRY Nuvola Platinum+

BAXI NUVOLA PLATINUM+			24 GA	33 GA
Kondenzační kotel			Ano	Ano
Nízkoteplotní kotel ⁽¹⁾			Ano	Ano
Kotel typu B11			Ne	Ne
Kogenerační ohřívač pro vytápění vnitřních prostorů			Ne	Ne
Kombinovaný ohřívač			Ano	Ano
Jmenovitý tepelný výkon	Prated	kW	16	24
Užitečný tepelný výkon při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu ⁽²⁾	P ₄	kW	16.0	24.0
Užitečný tepelný výkon při 30 % jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu ⁽¹⁾	P ₁	kW	5.4	8.0
Sezónní energetická účinnost vytápění	η _s	%	93	93
Užitečná účinnost při jmenovitém tepelném výkonu a ve vysokoteplotním režimu ⁽²⁾	η ₄	%	88.0	87.9
Užitečná účinnost při 30 % jmenovitého tepelného výkonu a v nízkoteplotním režimu ⁽¹⁾	η ₁	%	98.1	98.1
Spotřeba pomocné elektrické energie				
Plné zatížení	elmax	kW	0.025	0.035
Částečné zatížení	elmin	kW	0.012	0.012
Pohotovostní režim	P _{SB}	kW	0.004	0.004
Další položky				
Tepelná ztráta v pohotovostním režimu	P _{stby}	kW	0.058	0.061
Spotřeba elektrické energie zapalovacího hořáku	P _{ign}	kW	0.000	0.000
Roční spotřeba energie	Q _{HE}	GJ		
Hladina akustického výkonu ve vnitřním prostoru	L _{WA}	dB	49	53
Emise oxidů dusíku	NO _x	mg/kWh	18	26
Parametry teplé vody pro domácnosti				
Deklarovaný zátěžový profil			XL	XL
Denní spotřeba elektrické energie	Q _{elec}	kWh	0.162	0.134
Roční spotřeba elektrické energie	AEC	kWh	36	29
Energetická účinnost ohřevu vody	η _{wh}	%	81	81
Denní spotřeba paliva	Q _{fuel}	kWh	24.240	24.530
Roční spotřeba paliva	AFC	GJ	18	18

(1) Nízkou teplotou se u kondenzačních kotlů rozumí návratová teplota 30 °C, u nízkoteplotních kotlů teplota 37 °C a u ostatních ohřívačů 50 °C (na vstupu do ohřívače).

(2) Vysokoteplotním režimem se rozumí návratová teplota 60 °C na vstupu do ohřívače a vstupní teplota 80 °C na výstupu ohřívače.

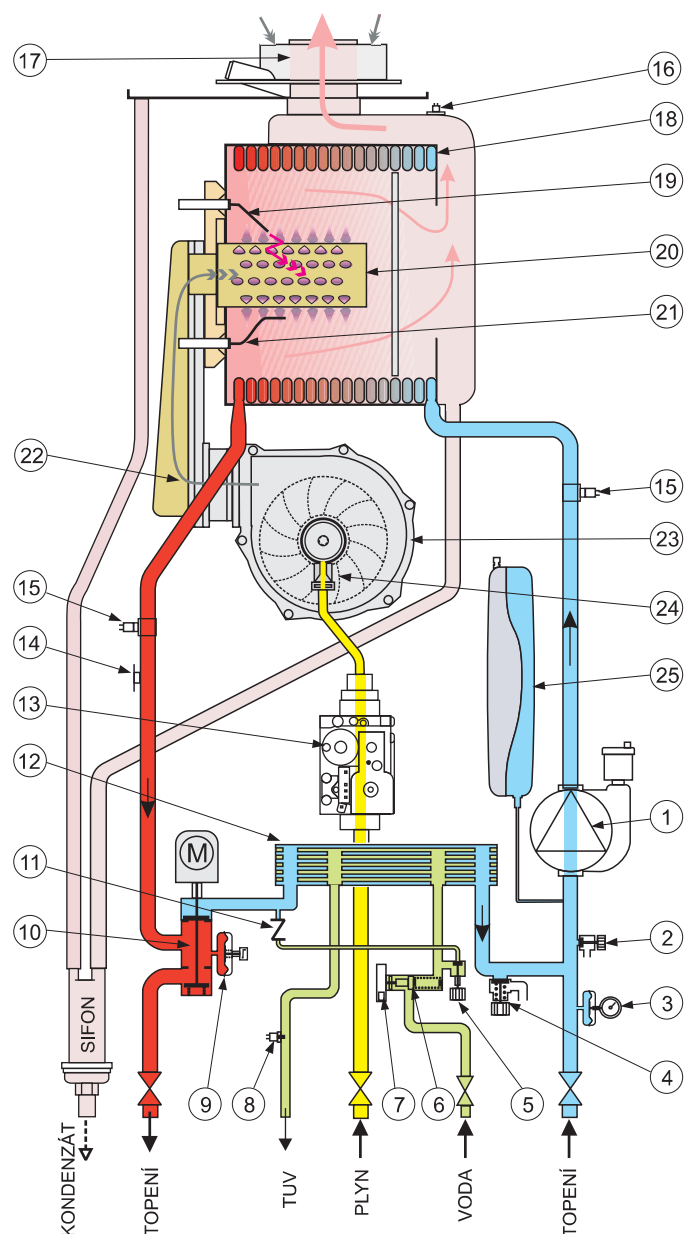
INFORMAČNÍ LIST VÝROBKU

BAXI NUVOLA PLATINUM+			24 GA	33 GA
Vytápění vnitřních prostorů – teplotní aplikace			Střední	Střední
Ohřev vody – deklarovaný zátěžový profil			XL	XL
Třída sezónní energetické účinnosti vytápění			A	A
Třída energetické účinnosti ohřevu vody			A	A
Jmenovitý tepelný výkon (Prated nebo Psup)		kW	16	24
Vytápění vnitřních prostorů – roční spotřeba energie		GJ		
Ohřev vody – roční spotřeba energie		kWh ⁽¹⁾ GJ ⁽²⁾	36 18	29 18
Sezónní energetická účinnost vytápění		%	93	93
Energetická účinnost ohřevu vody		%	81	81
Hladina akustického výkonu LWA ve vnitřním prostoru		dB	49	53

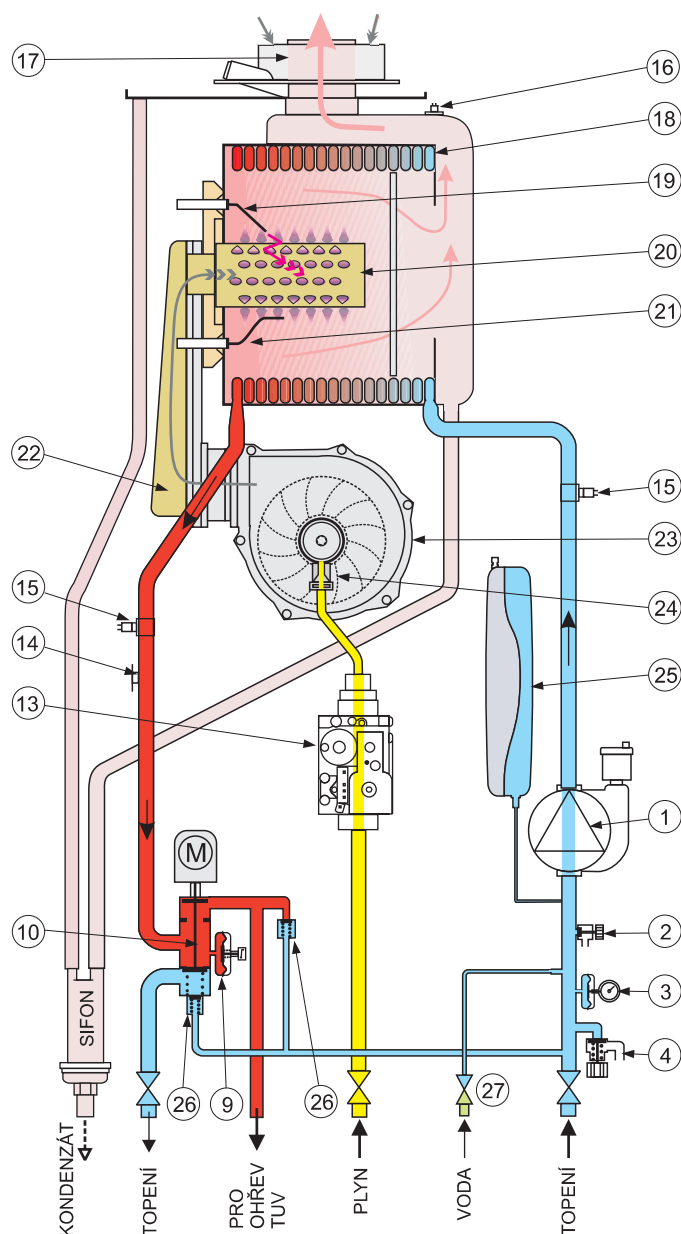
(1) Elektrické energie

(2) Paliva

POPIS SOUČÁSTÍ a funkce kotlů Luna Platinum+

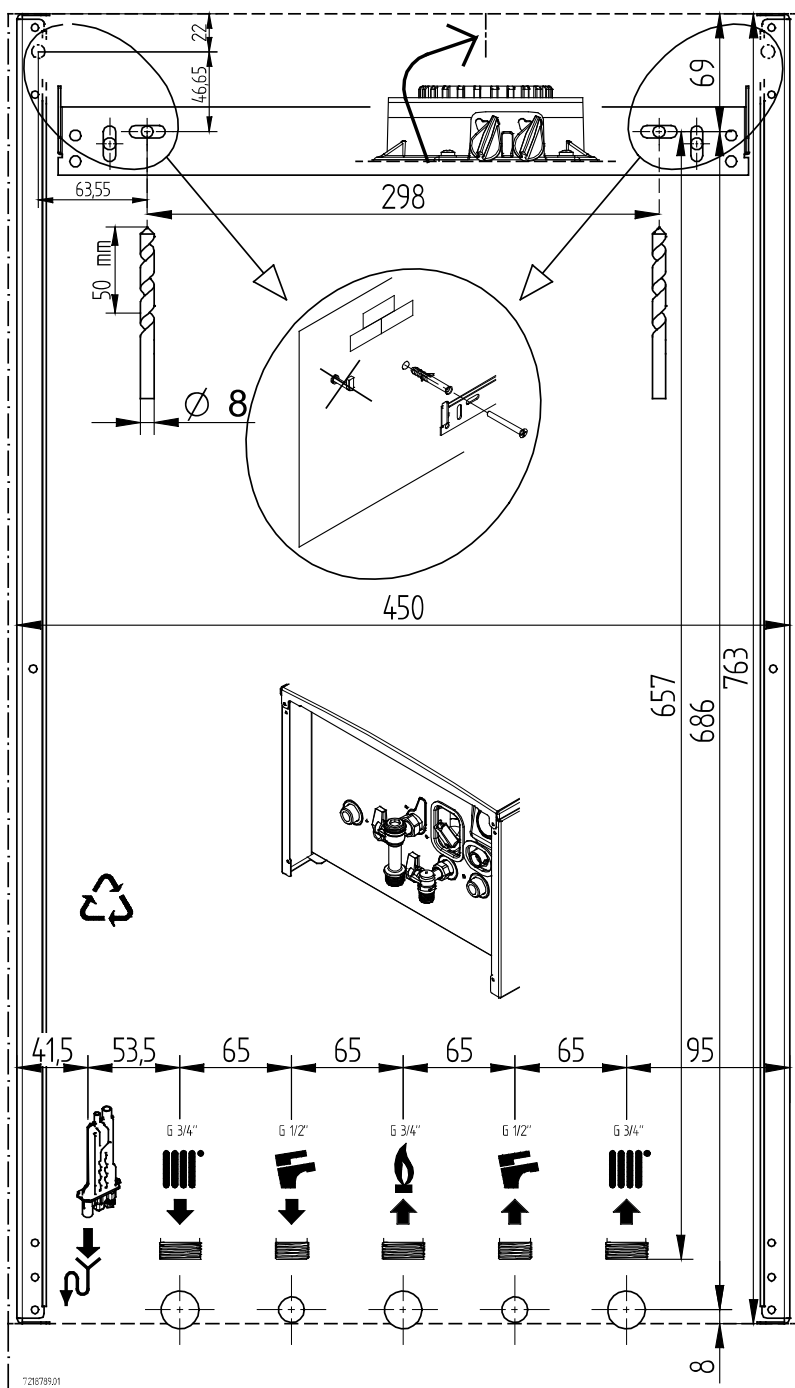


1. ČERPADLO S ODVZDUŠNĚNÍM
2. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL KOTLE
3. TLAKOMĚR
4. POJISTNÝ VENTIL
5. NAPOUŠTĚCÍ VENTIL
6. SNÍMAČ PRŮTOKU S FILTREM A REDUKCÍ PRŮTOKU
7. ČIDLO PŘEDNOSTI
8. Sonda NTC TUV
9. HYDRAULICKÝ TLAKOVÝ SPÍNAČ
10. TROJCESTNÝ VENTIL
11. ZPĚTNÁ KLAPKA
12. SEKUNDÁRNÍ VÝMĚNÍK
13. PLYNOVÁ ARMATURA
14. BEZPEČNOSTNÍ TERMOSTAT



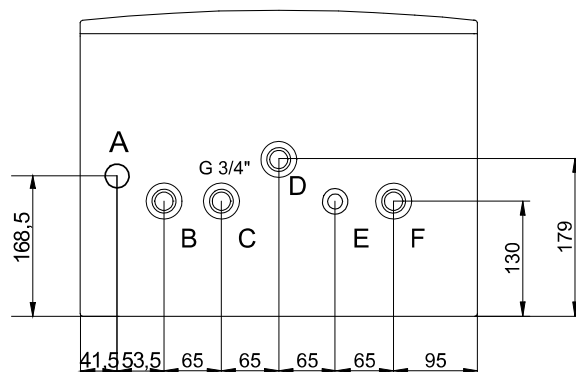
15. SONDA NTC VYTÁPĚNÍ
16. ČIDLO SPALIN
17. KOAXIÁLNÍ SPOJKA
18. PRIMÁRNÍ VÝMĚNÍK
19. ZAPALOVACÍ ELEKTRODA
20. HOŘÁK
21. KONTROLNÍ ELEKTRODA PLAMENE
22. SMĚŠOVACÍ KOMORA PLYN/VZDUCH
23. VENTILÁTOR
24. VENTURI
25. EXPANZNÍ NÁDOBA
26. AUTOMATICKÝ BY-PASS
27. NAPOUŠTĚCÍ VENTIL SE ZPĚTNOU KLAPKOU

ROZMĚRY kotlů Luna Platinum+ ŠABLONA PRO INSTALACI

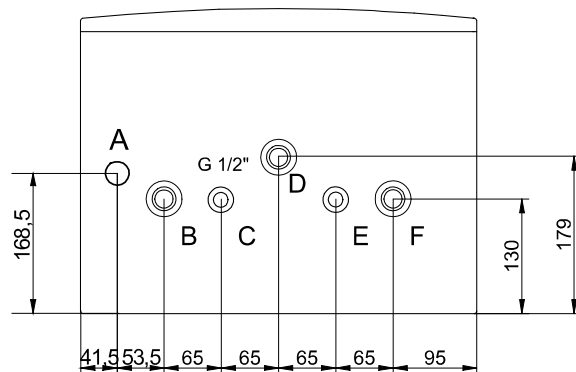


Pro obsluhu, údržbu, kontrolní a servisní práce musí být při instalaci ponecháno **okolo kotle volné místo** alespoň: před kotlem: 800 mm, nad kotlem: 250 mm, pod kotlem: 300 mm, vlevo a vpravo: 20 mm

LUNA PLATINUM 1.12 - 1.18 - 1.24 - 1.32



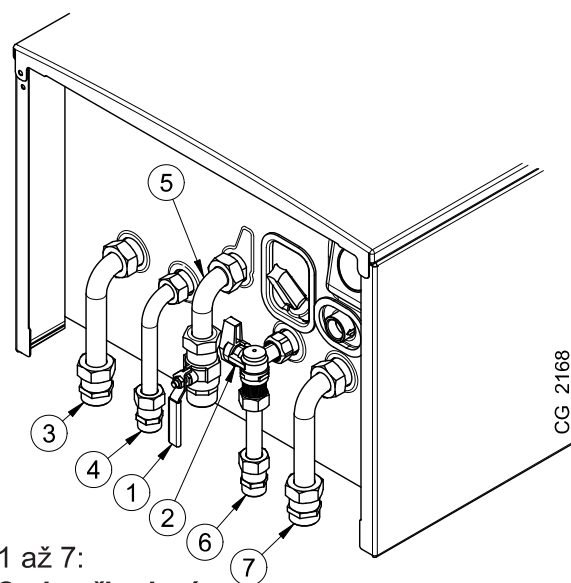
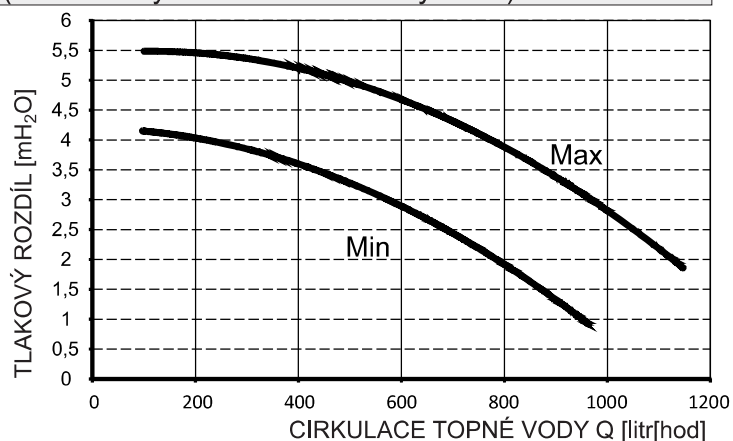
LUNA PLATINUM 24 - 33



LEGENDA PŘIPOJOVACÍCH MÍST

- A. SIFON S ODVODEM KONDENZÁTU
- B. VENTIL VSTUPU DO TOPENÍ
- C. VÝSTUP TUV
- D. VSTUP PLYNU
- E. VSTUP UŽITKOVÉ VODY
- F. ZPÁTEČKA TOPENÍ

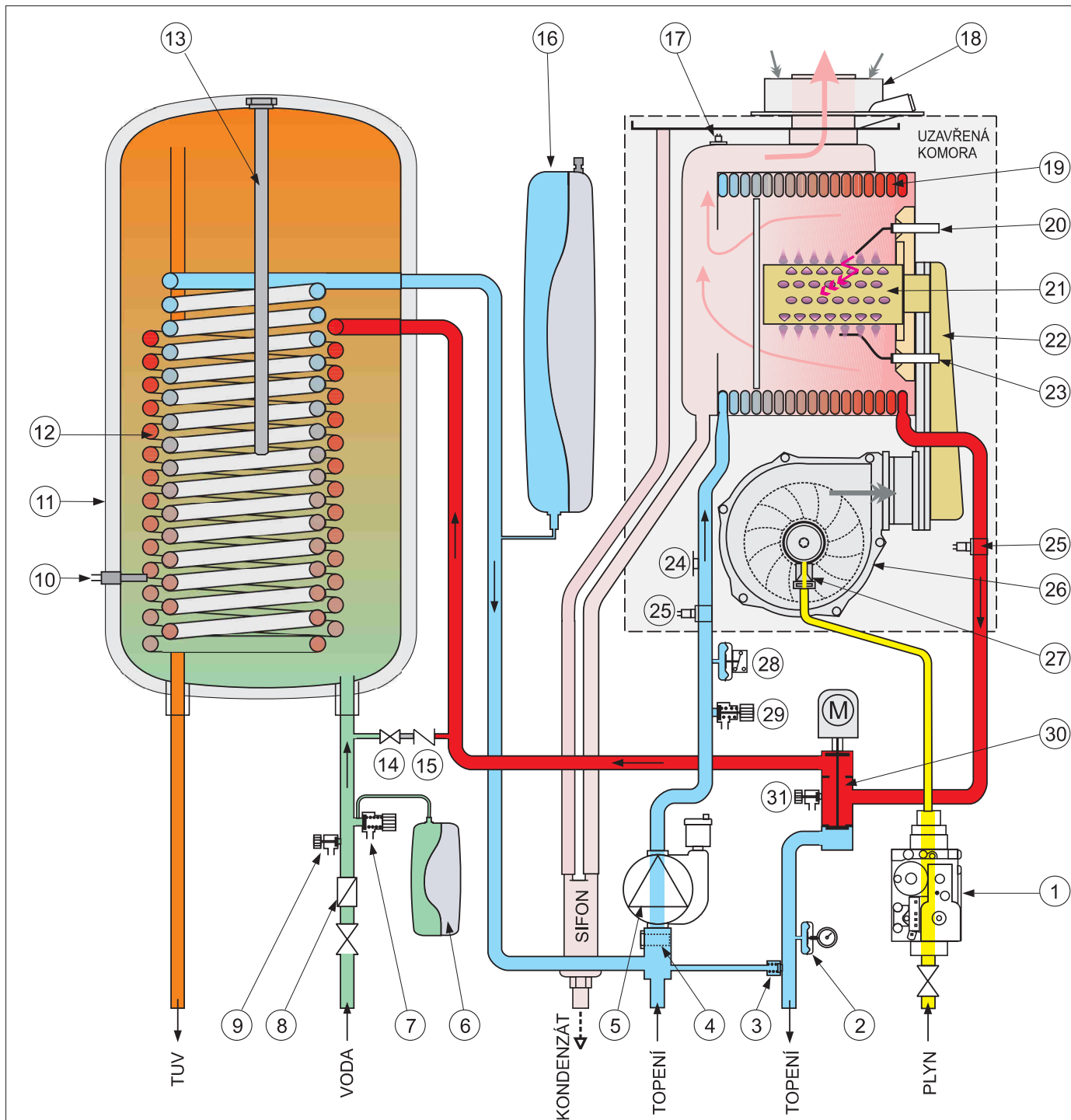
Hydraulické charakteristiky kotlů **LUNA Platinum**, s plynule modulovanými čerpadly, (elektronicky komutované motory ECM)



1 až 7:
Sada připojení

CG_2168

POPIS SOUČÁSTÍ a funkce kotlů Nuvola Platinum+



1. PLYNOVÝ VENTIL
2. MANOMETR
3. AUTOMATICKÝ BY-PASS
4. ZPĚTNÝ FILTR TOPENÍ
5. ČERPADLO SE SEPARÁTOREM VZDUCHU
6. EXPANZNÍ NÁDOBA TUV
7. BEZPEČNOSTNÍ VENTIL TUV (8 BAR)
8. REGULÁTOR PROUDĚNÍ
9. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL BOJLERU
10. ČIDLO BOJLERU TUV
11. BOJLER (45 LITRŮ)
12. VÝMĚNÍK TUV BOJLERU
13. GALVANIZAČNÍ ANODA BOJLERU
14. NAPOUŠTĚCÍ VENTIL KOTLE
15. ZPĚTNÝ VENTIL
16. EXPANZNÍ NÁDOBA TOPNÉ VODY

17. ČIDLO NTC SPALIN
18. KOAXIÁLNÍ SPOJ ODKOUŘENÍ
19. VÝMĚNÍK VODA - SPALINY
20. ZAPALOVACÍ ELEKTRODA
21. HOŘÁK
22. KOLEKTOR SMĚSI VZDUCH - PLYN
23. KONTROLNÍ ELEKTRODA PLAMENE
24. BEZPEČNOSTNÍ TERMOSTAT
25. ČIDLO NTC TOPENÍ (PŘÍV./VÝST.)
26. VENTILÁTOR
27. VENTURIHO TRUBICE PRO VZDUCHU / PLYN
28. HYDRAULICKÝ SNÍMAČ TLAKU
29. BEZPEČNOSTNÍ VENTIL TOPENÍ (3 BAR)
30. TROJČESTNÝ MOTORIZOVANÝ VENTIL
31. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL KOTLE

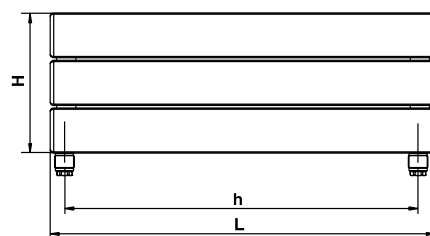
KORATHERM HORIZONTAL, K23H, K44H, K46H



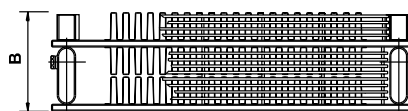
Popis

KORATHERM HORIZONTAL v nízkém provedení, vyráběný ve výškách 144 nebo 218 mm, je model designové řady otopných těles s vodorovně orientovanými profily, který umožňuje **spodní krajní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem teplonosné látky. Typy 44 a 46 jsou tvořeny kombinací dvou těles. Propojovací díly jsou součástí dodávky. Tělesa nemají navařené zadní příchytky, jsou určena pro upevnění na podlahu pomocí stojánkových konzol. Upevnění těles není součástí dodávky.

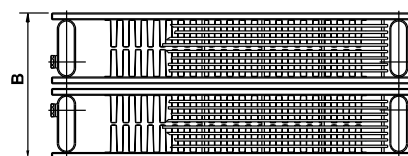
Přehled typů



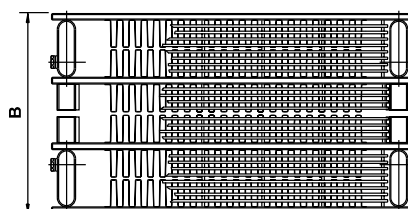
Typ K23H



Typ K44H



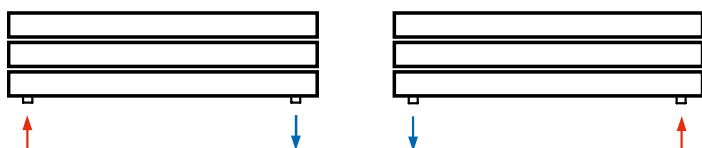
Typ K46H



Technické údaje

Výška H	144, 218 mm
Délka L	500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ K23H	160 mm
Typ K44H	248 mm
Typ K46H	328 mm
Připojovací rozteč h	L – 50 mm
Připojovací závit	G ½ vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	0,4 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C

Způsoby připojení na otopnou soustavu



spodní zdola dolů
 $\varphi=1$

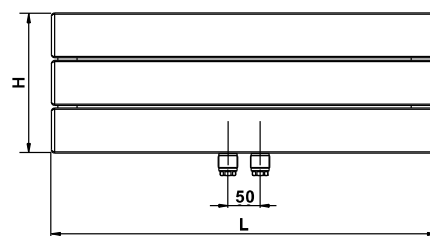
KORATHERM HORIZONTAL - M, K23HM, K44HM, K46HM



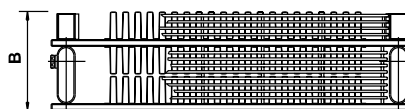
Popis

KORATHERM HORIZONTAL - M v nízkém provedení, vyráběný ve výškách 144 nebo 218 mm, je model designové řady otopných těles s vodorovně orientovanými, který umožňuje **spodní středové připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem teplotnosné látky. Typy 44 a 46 jsou tvořeny kombinací dvou těles. Propojovací díly jsou součástí dodávky. Tělesa nemají navařené zadní příchytky, jsou určena pro upevnění na podlahu pomocí stojánkových konzol. Upevnění těles není součástí dodávky. Pro připojení na otopnou soustavu lze použít připojovací armaturu HM (viz str. 18).

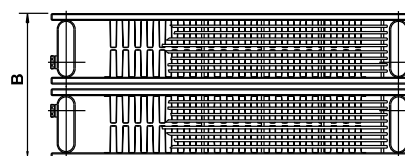
Přehled typů



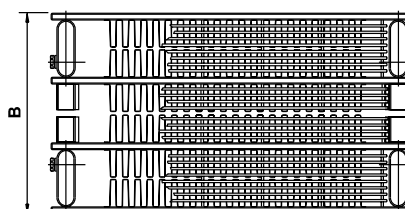
Typ K23HM



Typ K44HM



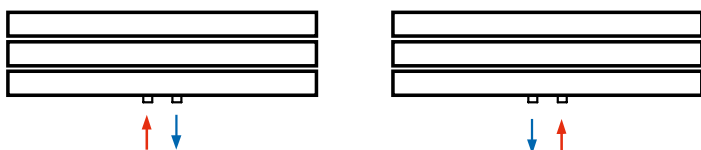
Typ K46HM



Technické údaje

Výška H	144, 218 mm
Délka L	500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 mm
Hloubka B	
Typ K23HM	160 mm
Typ K44HM	248 mm
Typ K46HM	328 mm
Připojovací rozteč h	50 mm
Připojovací závit	G 1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	0,4 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C

Způsoby připojení na otopnou soustavu

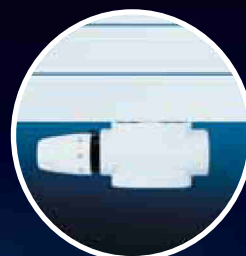
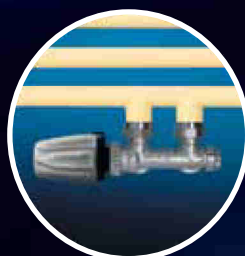


spodní středové
 $\phi=1$

ARMATURA HM



Připojovací armatura pro otopná tělesa
 RADIK® KORALUX® KORATHERM®





ARMATURA HM

Popis

ARMATURA HM je speciálně vyvinuta pro připojení deskových otopných těles RADIK PLAN (LINE) VERTIKAL - M, tj. otopného tělesa bez ventilu se spodním připojením s roztečí 50 mm. S výhodou ji lze také použít pro všechna další otopná tělesa KORALUX a KORATHERM se stejným způsobem připojení na otopnou soustavu.

Jedná se o integrovanou armaturu tj. v těle armatury je integrován ventil a regulační uzavírací šroubení a lze tedy odpojit otopné těleso od otopné soustavy bez přerušení provozu.

Armatura umožňuje přednastavení průtoku otopným tělesem, jeho uzavření na vstupu i výstupu a díky termostatické hlavici regulaci tepelného výkonu otopného tělesa v závislosti na teplotě ve vytápěné místnosti. Stupeň přednastavení je dán počtem otáček kuželky regulačního šroubení z polohy „uzavřeno“. Přednastavení regulačního stupně je reprodukovatelné tj. při uzavření průtoku a následném otevření nedojde ke změně v nastavení regulačního stupně.

Sortiment

Součástí dodávky připojovací ARMATURY HM je:

- integrovaná armatura v přímém nebo rohovém provedení
- termostatická hlavice v barvě bílá nebo odstín „chrom“
- 2 ks redukce G 1/2 na G 3/4 s těsnícím „O“ kroužkem
- 2 ks plochého těsnění z EPDM pryže
- montážní návod a návod na obsluhu

Na zvláštní požadavek je možno dodat:

- univerzální krytku armatury v barvě bílá
- univerzální krytku armatury v odstínu „chrom“

Použití

Armatura je určena pro dvoutrubkové otopné soustavy s nuceným oběhem. Lze ji použít u následujícího sortimentu otopných těles společnosti KORADO:

Produktová řada	Model otopného tělesa
RADIK	RADIK PLAN VERTIKAL - M
	RADIK LINE VERTIKAL - M
KORALUX	KORALUX LINEAR MAX - M
	KORALUX LINEAR COMFORT - M
	KORALUX LINEAR CLASSIC - M
	KORALUX LINEAR EXCLUSIVE - M
	KORALUX RONDO MAX - M
	KORALUX RONDO COMFORT - M
KORATHERM	KORALUX RONDO CLASSIC - M
	KORALUX RONDO EXCLUSIVE - M
	KORATHERM HORIZONTAL - M
	KORATHERM VERTIKAL - M

Upozornění:

Při použití stojánkových konzol Z-U580, Z-U581 u modelu KORATHERM HORIZONTAL - M lze použít připojovací ARMATURU HM od délky L = 700 mm.

Způsob připojení

Připojení na otopnou soustavu je vnějším závitem G 3/4 a lze využít svěrná spojení pro měděné, plastové, přesné ocelové nebo vícevrstvé trubky.

Připojení armatury k otopnému tělesu je pomocí samotěsnící dvojité vsuvky (redukce) G 1/2 na G 3/4, která je součástí dodávky.

Ventil armatury je opatřen vnějším připojovacím závitem M 30 x 1,5 pro montáž termostatické hlavice, která je součástí dodávky připojovací ARMATURY HM.

Způsob objednání a cena

ARMATURA HM

	Provedení	Barva termostatické hlavice	Objednací číslo	Cena [Kč]
	přímá	bílá	Z-D023	1624
		chrom	Z-D024	2020
	rohová	bílá	Z-D025	1693
		chrom	Z-D026	2085

Krytka ARMATURY HM

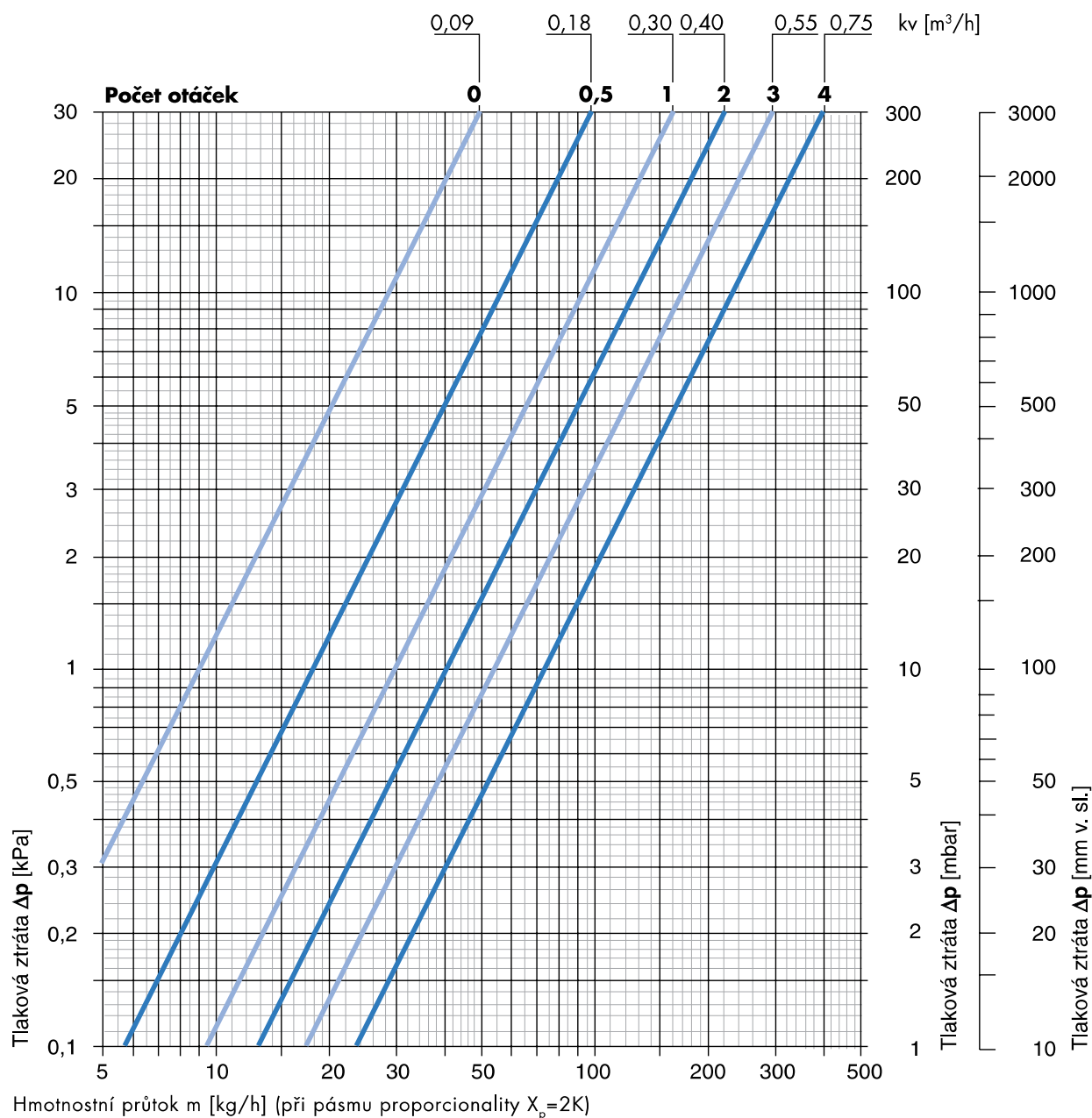
	univerzální	bílá	Z-D027	100
		chrom	Z-D028	115

Technické změny vyhrazeny. Ceny jsou uvedeny bez DPH.



ARMATURA HM

Technické údaje - ARMATURA HM



ARMATURA HM s termostatickou hlavicí	X_p [K]	k_v [m³/h] při přednastavení na stupeň (počet otáček)						k_{vs} [m³/h]	Max. teplota [°C]	Max. provozní tlak [bar]	Max. tlaková diference, při níž ventil ještě uzavírá Δp [bar]
		0	0,5	1	2	3	4				
DN 15 (½"); přímá a rohová arma- tura; dvoutrubková otopná soustava	1	0,09	0,17	0,22	0,25	0,28	0,38	1,10	120	10	1,0
	2	0,09	0,18	0,30	0,40	0,55	0,75				

ARMATURA HM je přednastavena na stupeň 4 - plně otevřena.

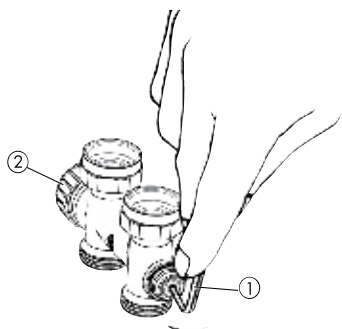
Technické údaje – termostatické hlavice

- připojovací závit M 30 x 1,5
- rozsah hodnoty nastavení 6°C až 28°C
- možnost blokace nebo omezení rozsahu nastavení požadovaných hodnot
- barva bílá nebo odstín „chrom“



ARMATURA HM

Obsluha



Uzavření

Uzavírací kuželka regulačního šroubení armatury se ovládá klíčem na šrouby s vnitřním šestihranem (inbus klíč) č. 5 – pozice 1. Uzavírá se otáčením doprava.

Ventil armatury lze uzavřít ochranou plastovou krytkou (pozice 2) jejím otáčením doprava. Plastová krytka ventilu má především ochrannou funkci. Při použití pro uzavření a otevření průtoku je její životnost pro tuto funkci omezena.

Upozornění:

Po uzavření přívodního a zpětného potrubí, při použití speciálního přípravku z nabídky firmy HEIMEIER (IMI INTERNATIONAL) s označením „Vypouštěcí přípravek – obj.č.0301-00.102“ a po připojení 1/2" hadice je možno otopné těleso vypustit.

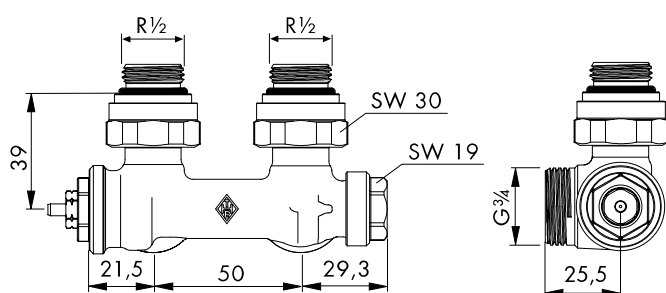


Přednastavení

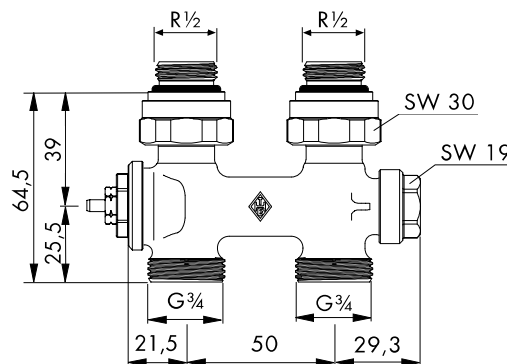
Uzavírací kuželku regulačního šroubení armatury nastavit do polohy „uzavřeno“ dle bodu „Uzavření“. Regulační kuželku zašroubovat šroubovákem 4 mm (pozice 3) otočením doprava až na doraz. Poté provést požadované přednastavení otočením šroubováku doleva o požadovaný počet otáček. Uzavírací kuželku nastavit zpět do polohy „otevřeno“.

Rozměry

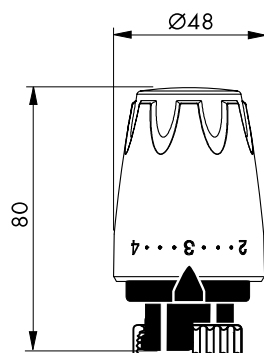
Rohové provedení



Přímé provedení



Termostatická hlavice



Vyrábí:

KORADO, a. s.
Bří Hubálků 869, 560 02 Česká Třebová
Česká republika
Info linka (zdarma): 800 111 506
E-mail: info@korado.cz
<http://www.korado.cz>

RADIK VENTIL KOMPAKT 8stupňový ventil



Přehled modelů deskových otopných těles RADIK v provedení VENTIL KOMPAKT:

RADIK VK

RADIK VK - Z

RADIK VKU

RADIK VKL

RADIK VKM

RADIK COMBI VK

RADIK PLAN VK

RADIK PLAN VKL

RADIK PLAN VKM

RADIK HYGIENE VK

RADIK CLEAN VK

RADIK RC VKU

RADIK RC PLAN VK

RADIK RC PLAN VKL



Při použití deskových otopných těles RADIK v provedení VENTIL KOMPAKT je nezbytné, aby pro jejich správnou funkci byl stupeň nastavení ventilu stanoven výpočtem a byl uveden v projektové dokumentaci. Při realizaci otopné soustavy musí být montážní organizací respektován.

Z výroby je ventil přednastaven na stupeň 8 a po proplachu před zahájením topné zkoušky musí být nastaven speciálním klíčkem na požadovaný stupeň nastavení.



Příklad výpočtu

Hledáno: stupeň nastavení

Dáno: tepelný výkon

ochlazení vody

tlaková ztráta otopného tělesa s ventilem

tepelná kapacita vody

$$\begin{aligned} Q &= 1135 \text{ W} \\ t_1 - t_2 &= 15 \text{ K (65/50 °C)} \\ \Delta p &= 30 \text{ mbar} \\ c &= 1,163 \text{ Wh/kg.K} \end{aligned}$$

Řešení: hmotnostní průtok

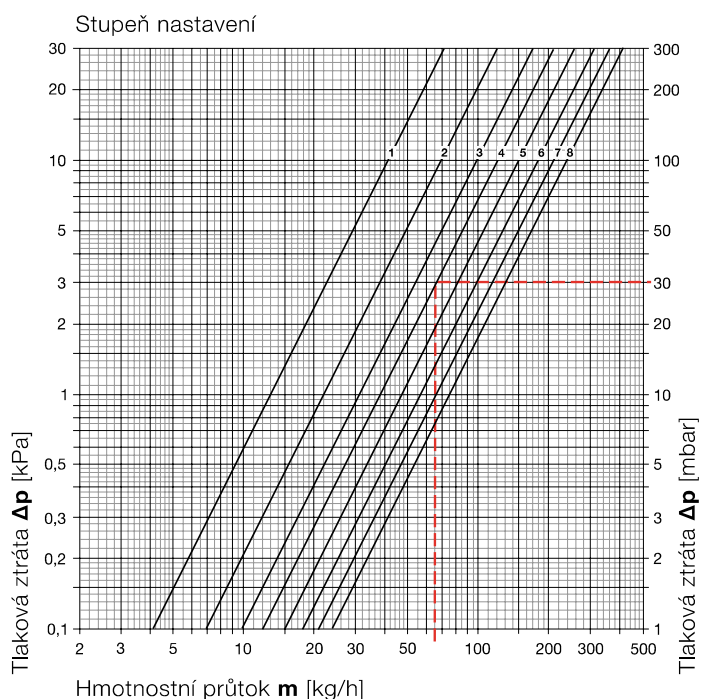
$$m = \frac{Q}{c \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{1135}{1,163 \cdot 15} = 65 \text{ kg/h}$$

stupeň nastavení ventilu (viz diagram): 4

Tabulka

Otopná tělesa v provedení VENTIL KOMPAKT bez přípojevacích armatur		Stupeň nastavení ventilu								Nejvyšší přípustná prov. teplota [°C]	Nejvyšší přípustný prov. přetlak [MPa]
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Ventil s možností nastavení v osmi stupních a termostatickou hlavicí	k_v [m³/h]	0,13	0,22	0,31	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	110	1,0
	k_{vs} [m³/h]	0,16	0,27	0,38	0,43	0,65	0,98	1,23	1,43		

Uvedené hodnoty k_v odpovídají pásmu proporcionality 2 K



Převodní tabulka pro nastavení ventilu

Odpovídající hodnoty nastavení pro 8stupňový ventil v případě, že byl stupeň nastavení vypočten pro 6stupňový ventil.

	Stupeň nastavení ventilu					
6stupňový ventil	1	2	3	4	5	6
8stupňový ventil	1	1	2,5	4,5	6,5	8

KORADO, a.s.

Bří Hubálků 869

560 02 Česká Třebová

Info linka (zdarma): 800 111 506

e-mail: info@korado.cz

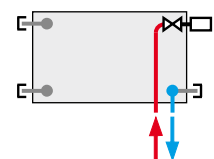
www.korado.cz



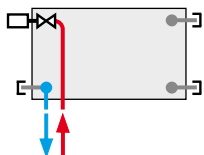
Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 21 VKU	66 mm
Typ 22 VKU	100 mm
Typ 33 VKU	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé nebo levé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu



pravé spodní
 $\varphi = 1$



levé spodní
 $\varphi = 1$

Popis

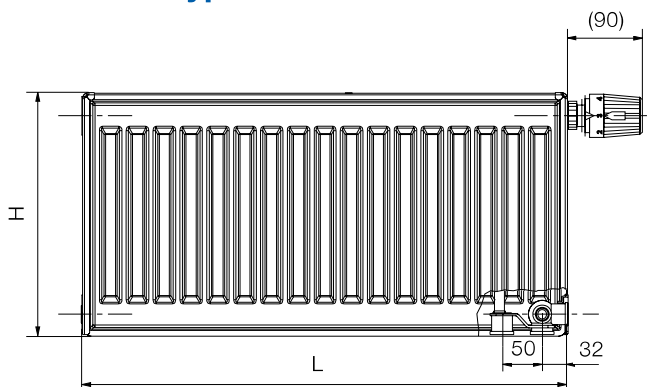
Model **RADIK VKU** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **pravé nebo levé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany nejsou navařeny přichytky a proto je možné otopné těleso typu 21, 22 a 33 otočit.

Poznámka:

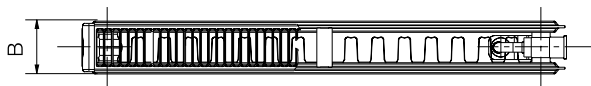
U typu 33 VKU nejsou osy vývodů symetricky umístěny vzhledem k hloubce otopného tělesa.

Při upevnění otopného tělesa na stěnu je nutné použít stěnovou "Kompaktní konzolu plus" (viz katalog KORAMONT).

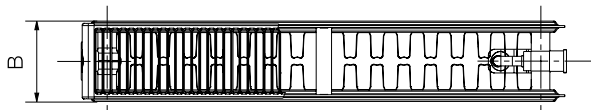
Přehled typů



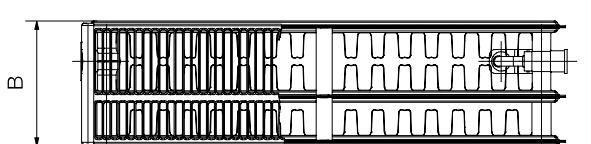
Typ 21 VKU



Typ 22 VKU



Typ 33 VKU





Popis

Desková otopná tělesa **RADIK VKM-U** koncepčně vycházejí z otopných těles v provedení VENTIL KOMPAKT. Jsou vybavena zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a vloženým regulačním ventilem. Prioritně jsou tato otopná tělesa konstruována pro **spodní středové připojení s regulačním ventilem vpravo**. Ze zadní strany nejsou navařeny příchytky, a proto je možné otopné těleso otočit, v tomto případě bude **regulační ventil vlevo**.

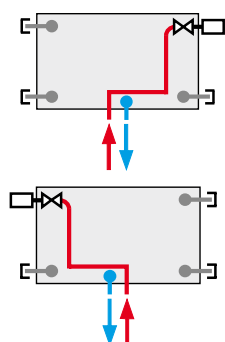
Desková otopná tělesa RADIK VKM-U jsou svou konstrukcí určena pro moderně řešené otopné soustavy s nuceným oběhem teplosné látky a horizontálně vedeným rozvodným potrubím pod otopným tělesem v podlaze, ve stěně nebo po stěně zakryté lištou.

Konstrukční řešení deskového otopného tělesa RADIK VKM-U je předmětem patentové ochrany.

Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 21 VKM-U	66 mm
Typ 22 VKM-U	100 mm
Typ 33 VKM-U	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	spodní středové

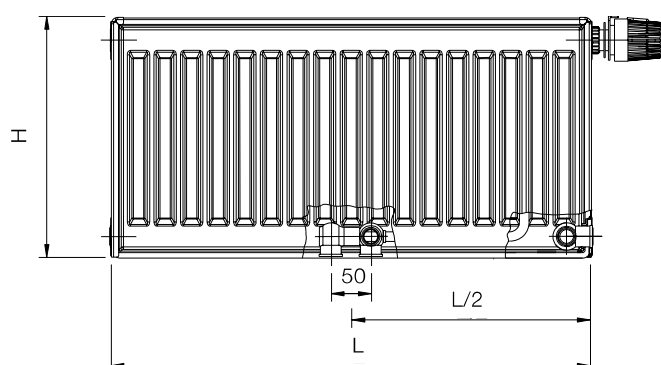
Způsoby připojení na otopnou soustavu



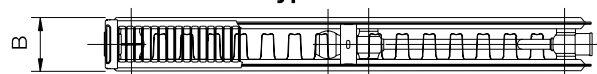
spodní středové s regulačním ventilem vpravo
 $\varphi = 1$

spodní středové s regulačním ventilem vlevo
 $\varphi = 1$

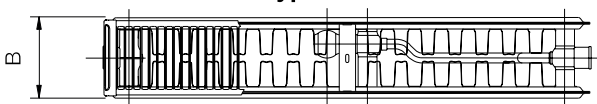
Přehled typů



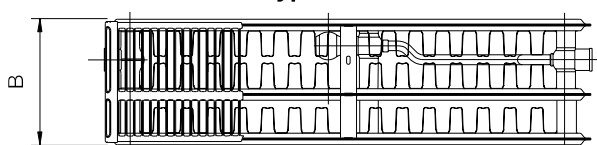
Typ 21 VKM-U



Typ 22 VKM-U

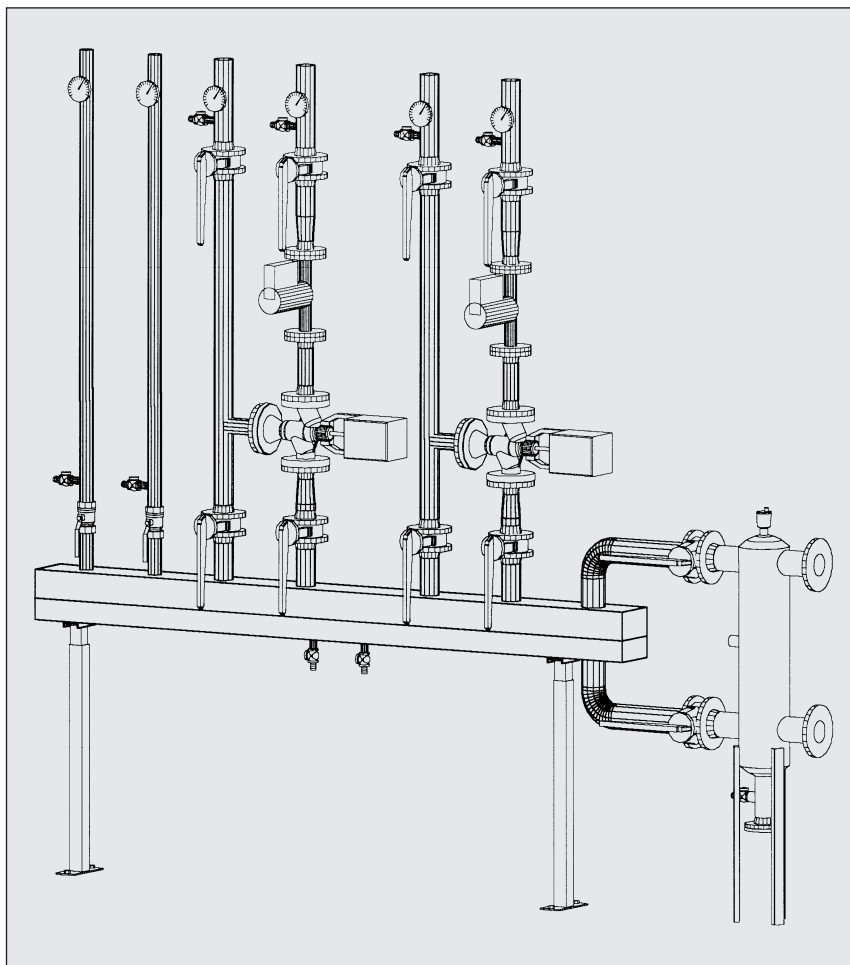


Typ 33 VKM-U



**TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO KOTELNY A PŘEDÁVACÍ STANICE • TEPELNÁ ČERPADLA**

Kombinovaný rozdělovač se sběračem RS KOMBI, RS MINI a RS UNIVERSAL



Kombinovaný rozdělovač se sběračem se stal nedílnou součástí novodobé technologie kotelen, předávacích stanic a jejich strojoven. Jeho instalací dochází k výraznému zjednodušení (a zlevnění) vedení potrubních tras a k celkové přehlednosti jednotlivých větví.



**Autorizovaný distributor deskových
výměníků společnosti Alfa Laval**



VÝHODY OPROTI KLASICKÉMU PROVEDENÍ

- odpadá rozdělovač a sběrač jako dvě samostatná tělesa,
- odpadá složitá propojení třetí cesty při ekvitermní regulaci několika větví,
- snadné vedení potrubních tras, odpadá křížení potrubí,
- minimální prostorová náročnost,
- přehlednost jednotlivých větví,
- vstupní a výstupní hrdla je možné dle přání vyrobit do stran, dolů nebo do čela,
- dle dispozice místa osazení lze vyrobit RS KOMBI zalomený pod zadaným úhlem,
ale hlavně!!!!

RS KOMBI si velmi snadno a rychle sami navrhnete a určíte jeho cenu s pomocí návrhového programu!!!

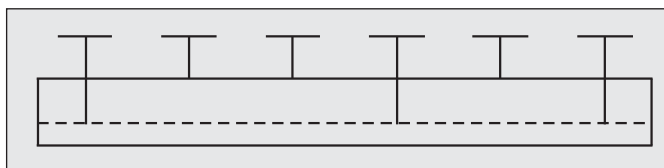
Princip spočívá v napojení přívodního a vratného potrubí souběžně do oddělených komor RS KOMBI. Mezi přívodním a vratným potrubím lze potom snadno umístit směšovací ventily, oběhová čerpadla a další armatury.

Při stanovení rozteče jednotlivých hrdel je nutné vycházet z rozměrů následně osazených armatur, aby byly volně manipulovatelné. Standardně jsou hrdla délky 150mm s přírubami nebo závitovými hrdly v jedné rovině (obr. 1a). Je však možné tato hrdla přizpůsobit armaturám tak, aby osy ovládacích prvků armatur byly

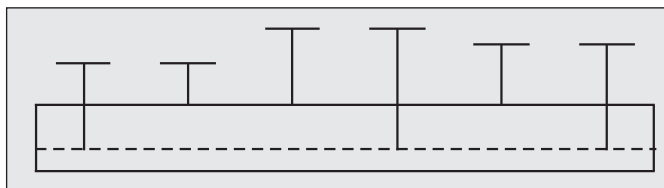
v jedné rovině (obr. 1b). Toto řešení je předmětem individuální dohody při objednávce a výšky jednotlivých hrdel stanovuje projektant nebo zákazník.

Při návrhu jednotlivých dimenzí RS při daném MODULu je třeba dát pozor na tzv. kritický průřez (obr. 2). Jednoduše řečeno, pro konkrétní MODUL je vždy omezení pro použití max. dimenze hrdla, ovšem i tato dimenze je závislá na umístění vůči ostatním odběrům. Máte-li pochybnosti a obáváte-li se případných hydraulických problémů, konzultujte řešení s výrobcem.

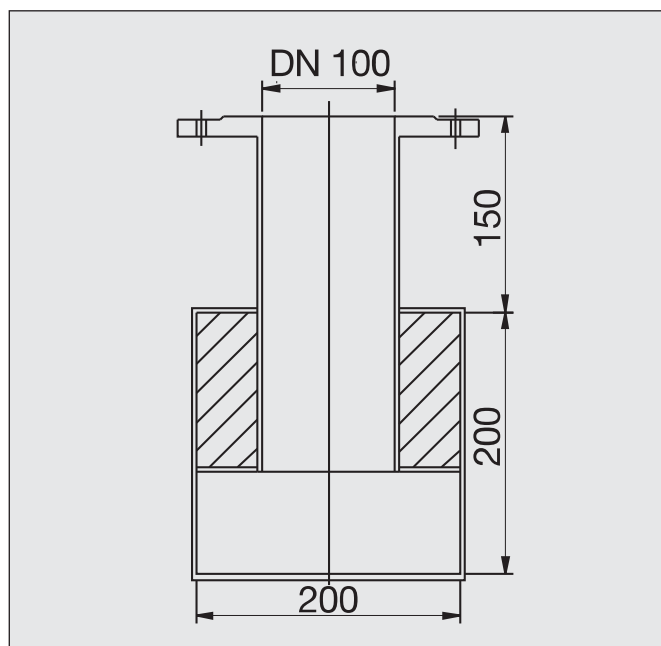
Obr. 1a: Hrdla přírub v jedné rovině, standardní délky 150mm



Obr. 1b: Hrdla přírub osazená dle roviny středových os armatur, délky musí určit projektant



Obr. 2: Ukázka MODULU 200 v kritickém průřezu



Moduly, které vyjadřují délku jedné strany čtverce řezu RS KOMBI obou komor dohromady (obr. 2), jsou stanoveny vzhledem k přenášenému výkonu při $\Delta t = 20$, respektive k průtočnému množství. Vychází se z předpokladu, kdy hlavní přívod od zdroje tepla a zpátečka k němu je na RS KOMBI napojena na jeho jednom konci (obr. 3a,b). První z kraje by měla být zpátečka ke zdrojům tepla, tedy výstup ze spodní komory – sběrače. Pokud to dispoziční řešení umožňuje, je vhodné hlavní přívod a zpátečku napojit ve středu RS KOMBI (obr. 4a,b) a rovnoměrně rozdělit odběry na obě strany. Tím se docílí zmenšení potřebného modulu odpovídající až polovičnímu průtočnému množství, respektive výkonu při $\Delta t = 20$.

Rozdělovač je také možné vyrobit s izolační vrstvou mezi komorami a průchozími hrdly. Toto řešení je efektivní pouze u velkých systémů při Δt větším než 20. Tato vrstva má potom především význam dilatační z důvodu rozdílné roztažnosti materiálu jednotlivých komor při jejich rozdílné teplotě vody. Svůj význam může také plnit u chladících soustav, kdy se pracuje

s malým teplotním spádem a je důležitý každý stupeň. RS KOMBI s meziizolací nelze navrhovat s pomocí návrhového programu na CD ROMu.

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

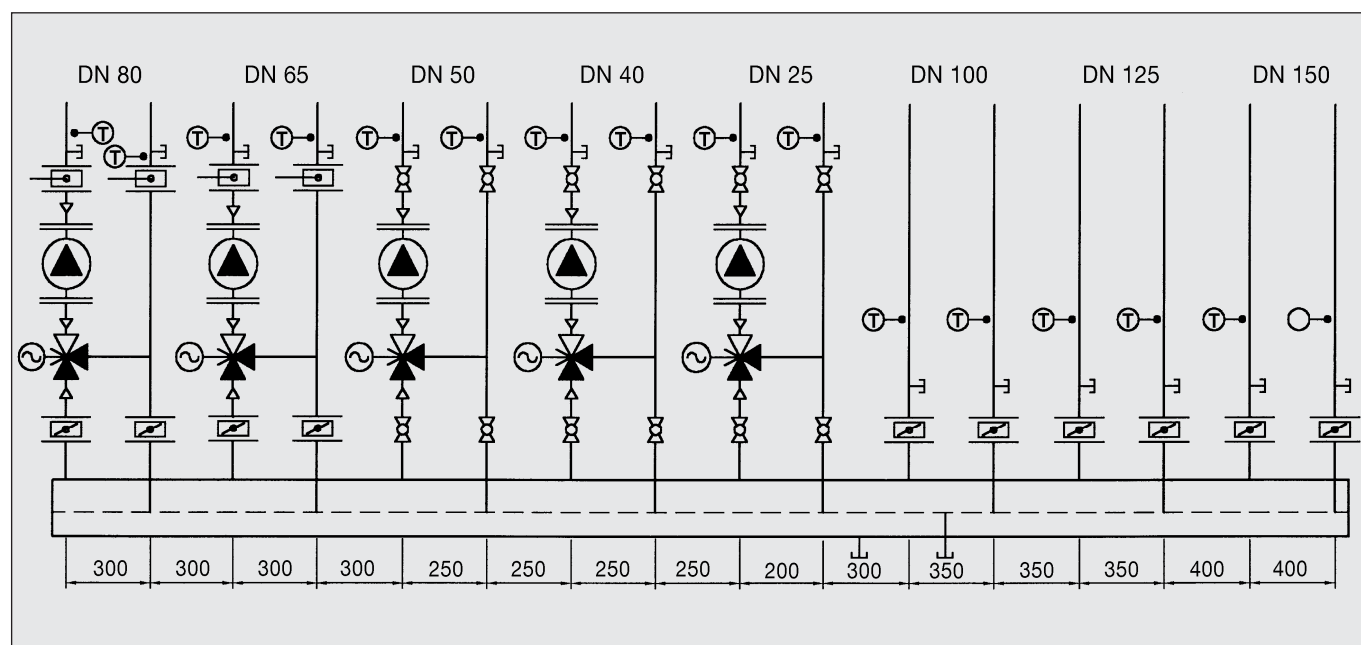
- jednočarový výkres-náčrtek RS KOMBI, ze kterého budou patrné rozteče, umístění a dimenze jednotlivých hrdel, včetně rozlišení, zda-li se jedná o závitová nebo přírubová (zde také určit PN), dále celková délka a případné umístění návarků pro manometry, teploměry a vypouštěcí kohouty.
- celkový výkon zdroje tepla přenášený RS KOMBI při $\Delta t=20$ nebo průtočné množství,
- optimálním způsobem je předání výkresu vytvořeného s pomocí návrhového programu faxem nebo e-mailem,
- počet a typ podpěr.

RS jsou dodávány v základním nátěru s plastickými krytkami jednotlivých hrdel.

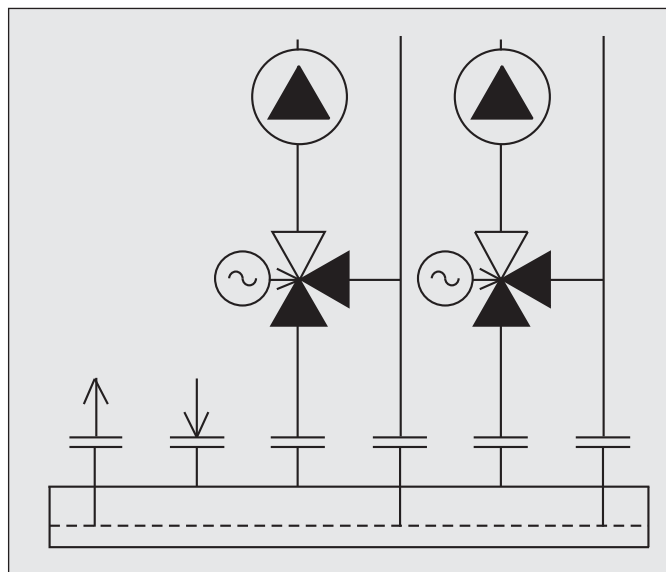
Q_{max} = [m³/hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při $\Delta t=20$	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok. průřez komor S_p (m²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Těla všech RS KOMBI standardně PN 0,6MPa, teplota 110 °C. Maximální rychlost proudění vody v tělese je 1,0 m/s.

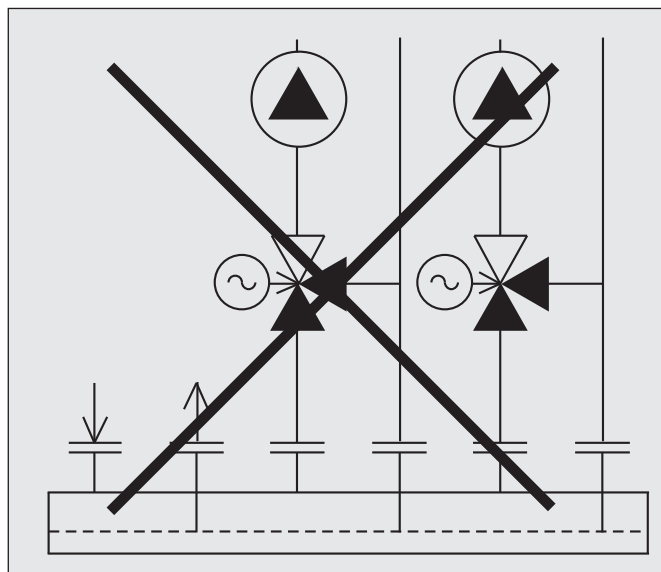
Obr.5: Doporučené minimální rozteče jednotlivých hrdel v závislosti na jejich dimenzích



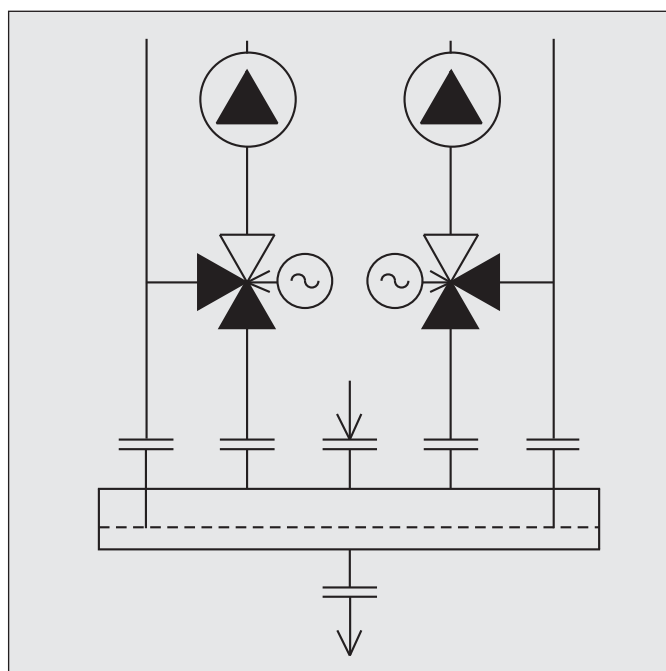
Obr. 3a: Hlavní přívod na kraji, první zpátečka do spodní komo-ry – správné zapojení



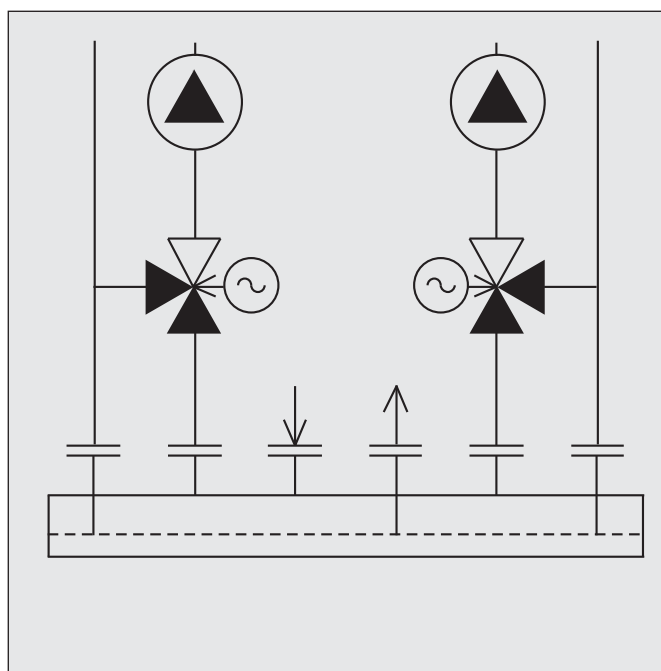
Obr. 3b: Hlavní přívod na kraji, první přívod do horní komory – nesprávné zapojení



Obr. 4a: Hlavní přívod uprostřed, zpátečka vyvedena spodem – optimální řešení

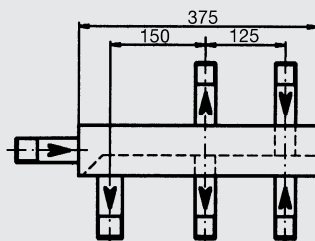


Obr. 4b: Hlavní přívod uprostřed, zpátečka prochází horní komorou, možné, ale méně výhodné řešení

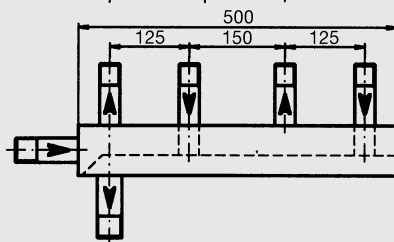


Výkresy RS MINI a RS UNIVERSAL

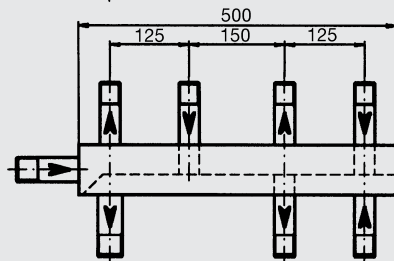
RS MINI 1.1



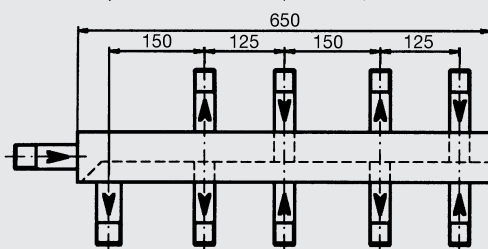
RS MINI 2.0



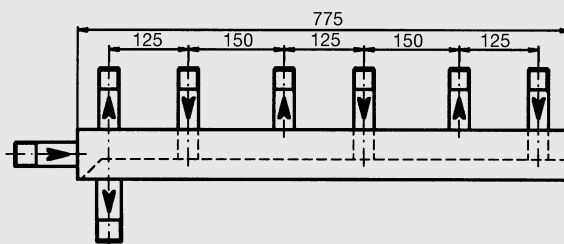
RS MINI 2.1



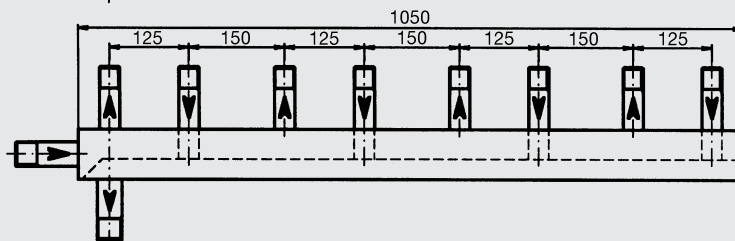
RS MINI 2.2



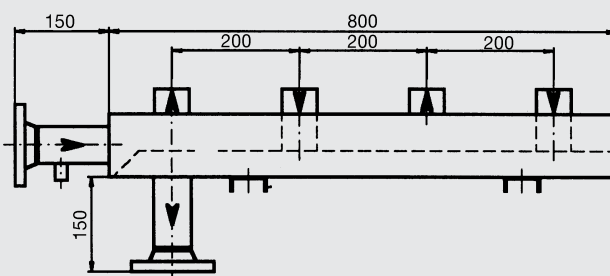
RS MINI 3.0



RS MINI 4.0



RS UNIVERSAL 2 - 5



Kombinovaný rozdělovač se sběračem

RS MINI jsou standardizované RS rozdělovače sběrače, určené především pro kotelny rodinných domků, případně menší domovní kotelny nebo předávací stanice.

Všechny jsou zakončeny vždy vnějším G závitem, vstupy od zdroje jsou 1 1/4", výstupy 1", s definovanými roztečemi.

RS UNIVERSAL jsou také standardizované RS rozdělovače sběrače, určené především pro domovní kotelny nebo předávací stanice.

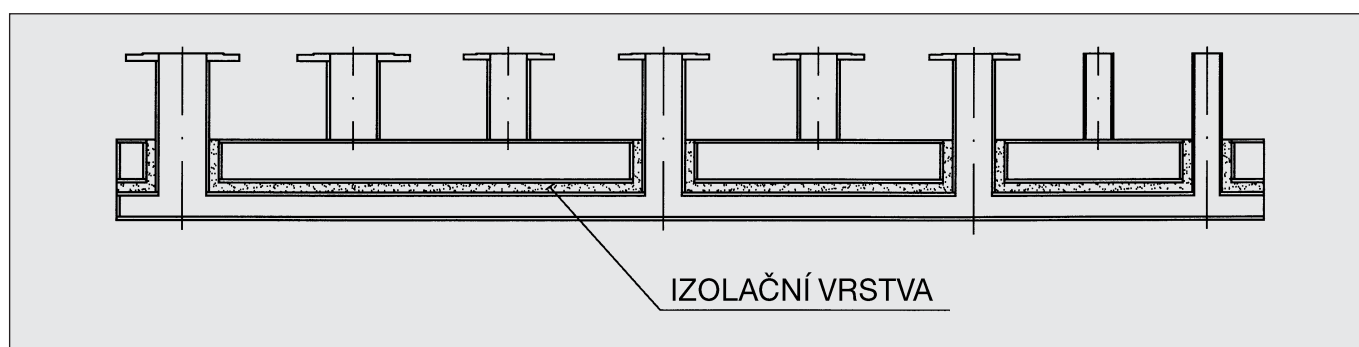
Vstupy od zdroje jsou přírubové DN50/0,6, všechny výstupy Ø48mm (1 1/2"), s definovanými roztečemi 200mm. Výstupy nemají příruby ani závity. Dle potřeby se přivaří závit, redukce nebo příruba.

Hlavní výhodou RS MINI a RS UNIVERSAL je, že výrobce, případně velkoobchod, je má trvale skladem a zákazník je nemusí individuálně objednávat, ale může si je okamžitě odebrat.

Tabulka základních rozměrů RS MINI a RS UNIVERSAL

TYP RS	hrdla od zdroje	hrdla výstupní	MODUL	výška hrdel [mm]	počet výst. větví	celková délka [mm]	hmotnost [kg]
RS MINI 2.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	600	7
RS MINI 1.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	475	6
RS MINI 3.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	875	10,5
RS MINI 2.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	600	8
RS MINI 4.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	1150	14
RS MINI 2.2	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	750	9,5
RS UNI 2	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	2	950	17
RS UNI 3	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	3	1350	23
RS UNI 4	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	4	1750	29
RS UNI 5	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	5	2150	35

Těla všech RS standardně PN 0,6MPa.



ORIGINÁLNÍ TEPELNÁ IZOLACE Z PUR PĚNY S VNĚJŠÍ POVRCHOVOU AL ÚPRAVOU

Ke každému MODULU lze nyní objednat i originální tepelnou izolaci z PUR pěny s vnější povrchovou AL úpravou. Izolace se dodává vždy na konkrétní RS KOMBI, je nezbytné ji objednat zároveň s rozdělovačem! Dodatečnou objednávku nelze přijmout, výřezy pro hrdla se provádějí přesně na jejich průměr. Jednotlivé výstupní hrdla se již neizolují.

Izolace je dodávána volně, rozložená na dvě poloviny, které se nasadí na tělo rozdělovače a následně spojí. Povrchová úprava i vlastní PUR pěna je citlivá na poškození, doporučujeme nasazení izolace těsně před předáním díla.

RS KOMBI s izolací lze zadat pomocí návrhového programu, nikoli však ocenit. Pro aktuální cenu prosím laskavě kontaktujte vašeho obchodníka - dodavatele.

Stavitelné stojany a nástěnná konzola

Ke všem typům RS KOMBI lze použít originální podpěry, které jsou v případě stavitelných stojanů výškově nastavitelné. Všechny typy podpěr jsou žárově zinkovány, styčná plocha mezi podpěrou

a tělem RS je oddělena pryžovou antivibrační podložkou, která omezuje případný přenos chvění (např. od čerpadel) na stavební konstrukci. Dodávka je kompletní včetně připevňovacích šroubů.

Tabulka základní parametrů podpěr

název	typové označení	pro MODUL	stavitelná výška *	hmotnost (1 ks)
stavitelný stojan	SS 80/150,l=420-670	80 - 150	420 - 670	3,5
stavitelný stojan	SS 80/150,l=720-970	80 - 150	720 - 970	5
stavitelný stojan	SS 200/250,l=370-570	200 - 250	370 - 570	6
stavitelný stojan	SS 300/350,l=370-570	300 - 350	370 - 570	6,5
nástěnná konzola	NK 80/150	80 - 150	-	1,5

* – stavitelnou výškou se rozumí možnost nastavení výšky od spodní hrany RS a podlahou.

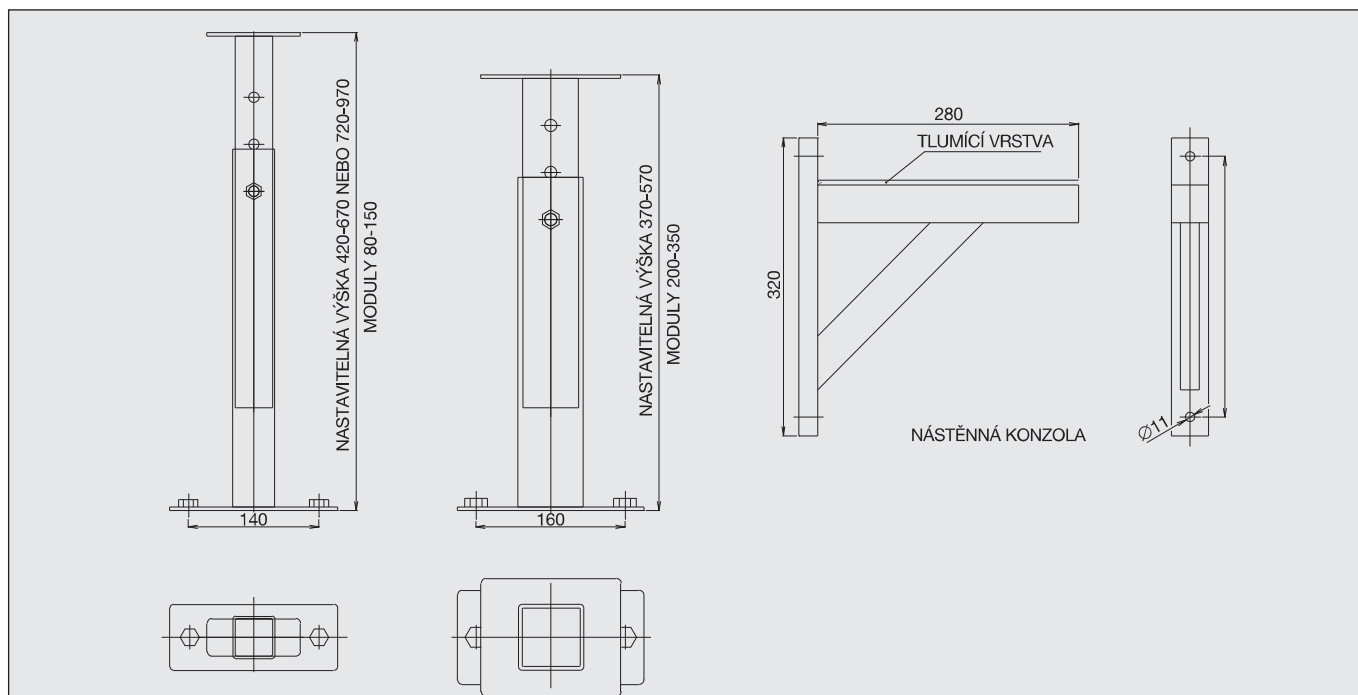
Tabulka doporučených počtů ks podpěr a jejich vzdálenosti

MODUL	počet podpěr 2	počet podpěr 3	max. osová rozteč podpěr	min. vzdálenost osy podpěry od konce RS
80 - 150	do 4000mm	nad 4000mm	2500mm	250mm
200 - 250	do 3500mm	nad 3500mm	2000mm	250mm

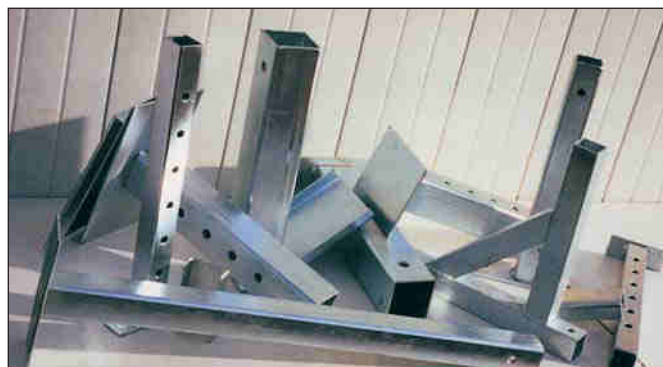
Výkresy podpěr

Návod na montáž podpěr:

- Připevněte horní posuvnou část stavitelného stojanu k patce RS (součást RS) pomocí aretačních šroubů, v případě nástěnné konzoly dotáhněte napravo aretační šrouby k profilu konzoly.
- Nasuňte spodní část podpěry a zajistěte stavitelných šroubem RS ve vodorovné poloze, přišroubujte spodní část podpěry k podlaze.
- S pomocí stavitelného šroubu si nastavte vodorovnou výšku RS dle potřeby.



Kombinovaný rozdělovač se sběračem



RBC 1000 HP



Základní charakteristika	
Použití	příprava teplé vody
Popis	zásobníkový ohřívač vody integrovaným výměníkem se zvětšenou teplosměnnou plochou
Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda, směs voda-glykol (max. 1:1) nebo voda-glycerín (max. 2:1) (výměník)
Objednací kód	7 883

Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)	
Třída energetické účinnosti	RBC 1000 HP neudává se
Statická ztráta	123 W
Užitný objem	820 l

Technické údaje	
Celkový objem zásobníku	884 l
Objem kapaliny v zásobníku	820 l
Objem kapaliny ve výměníku	64 l
Plocha výměníku	10,0 m ²
Max. teplota v zásobníku	95 °C
Max. teplota ve výměníku	110 °C
Max. tlak v zásobníku	10 bar
Max. tlak ve výměníku	10 bar

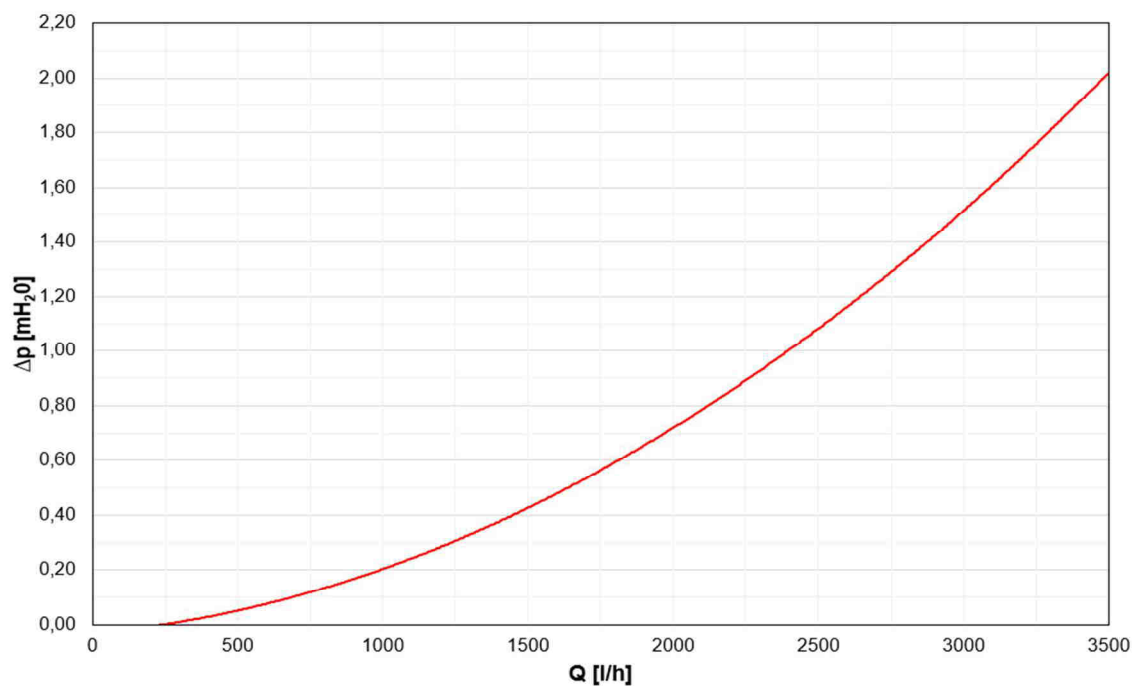
Materiály	
Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smalt (DIN 4756)
Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)
Materiál izolace	PU pěna (tvrdá)
Vnější povrch izolace	PVC / ABS

Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C	
Výměník	3186 l/h (127 kW)

Rozměry, klopná výška a hmotnost	
Průměr zásobníku	790 mm
Průměr zásobníku s izolací	950 mm
Celková výška zásobníku	2120 mm
Klopná výška	2330 mm
Hmotnost prázdného zásobníku	320 kg

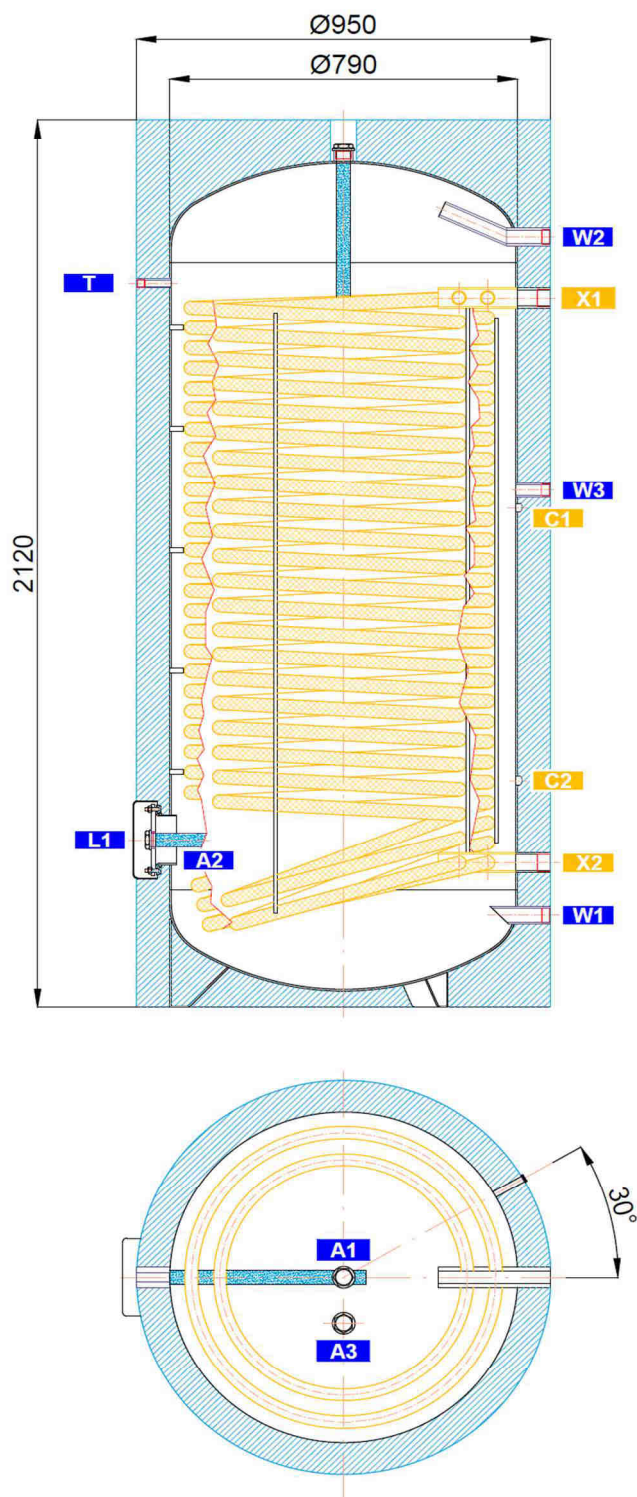
Příslušenství	
Elektrické topné těleso	-
Max. délka / výkon topného tělesa	-
Elektronická anoda	objednací kód 9 175

Náhradní díly (magnezievé anody)	
Mg anoda (A1, A3), G 5/4"	objednací kód 3698
Mg anoda do příruby (A2), G 5/4"	objednací kód 448
Mg anoda - řetízková, G 5/4"	objednací kód 13 112

Graf tlakové ztráty výměníku

Rozměrové schéma

Klopná výška 2330 mm.



NÁVARKY

ozn.	připojení	výška [mm]
Příprava teplé vody		
W1	G 5/4" F	220
W2	G 5/4" F	1840
W3	G 1" F	1235
Elektrické topné těleso		
E1	-	-
Regulace a zabezpečení		
C1	G 1/2" F	1193
C2	G 1/2" F	542
T	G 1/2" F	1730
Solární systém		
X1	G 6/4" F	1695
X2	G 6/4" F	345
Příruba		
L1	8 x M10	400
Magnesiová anoda		
A1	G 5/4" F	2040
A2	G 5/4" F	400
A3	G 5/4" F	2040

EXPANZNÍ NÁDOBY PRO OTOPNÉ SYSTÉMY



Expanzní nádoby AQUAFILL HS

Expanzní nádoby řady HS jsou určeny k provozu v otopných systémech nebo v uzavřených chladicích okruzích a umožňují absorbovat změny objemu, způsobené změnou teploty topné kapaliny.

Nádoby jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli a jsou opatřeny antikorozní povrchovou úpravou. V nádobě je nepropustná, velmi elastická membrána odolná vůči vysokým teplotám. U nádob s objemem od 50 l je membrána vyměnitelná.

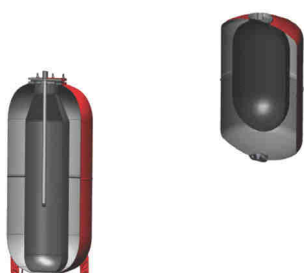


Technické údaje

MATERIÁL NÁDOBY	ocel
MATERIÁL MEMBRÁNY	EPDM
MATERIÁL PŘÍRUBY	ocel s povrchovou úpravou
PŘEDNASTAVENÝ TLAK	1,5 bar
PROVOZNÍ TEPLOTA	-10 až 99 °C

Správnou velikost expanzní nádoby musí stanovit projektant. Pro výpočet velikosti expanzní nádoby pro otopné systémy je nutné znát vodní objem celé otopné soustavy (kotel, potrubí, otopná tělesa...), její maximální provozní teplotu a tlak, převýšení nejvyššího bodu otopné soustavy nad expanzní nádobou a minimální požadovaný tlak v kotelně.

Rozměry a typy



ZÁVĚSNÉ PROVEDENÍ

		HS005	HS008	HS012	HS018	HS025	HS040
OBJEM	l	5	8	12	18	25	40
PRŮMĚR	mm	160	200	270	270	290	320
VÝŠKA	mm	325	330	310	425	468	580
PŘIPOJENÍ	—	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	6	6	6	6	6	6
OBJEDNACÍ KÓD	—	13731	13732	13734	13735	13736	13737

PROVEDENÍ NA NOHÁCH S VÝMĚNNÝM VAKEM*

		HS 035	HS 050	HS 060	HS 080	HS 100	HS 150	HS 200	HS 250	HS 300	HS 400	HS 500	HS 600	HS 700
OBJEM	l	35	50	60	80	100	150	200	250	300	400	500	600	700
PRŮMĚR	mm	320	380	380	450	450	554	554	624	630	624	775	775	775
VÝŠKA	mm	525	620	670	662	730	807	988	1006	1160	1520	1250	1525	1635
PŘIPOJENÍ	—	3/4" M	3/4" M	1" M	1" M	1" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OBJEDNACÍ KÓD	—	13738	13739	13740	13741	13742	13743	13744	13745	13746	13747	13748	13749	13750

* Expanzní nádoba HS035 nemá výměnný vak.

Příslušenství



Držák na zeď a připojovací ventil G 3/4" F/M
Obj. kód 7766



Připojovací ventil
3/4" Obj. kód 8770
1" Obj. kód 12295
6/4" Obj. kód 14492



Držák na zeď včetně vrutů a hmoždinek
Obj. kód 12174

Výměnný vak



OBJEM	OBJ. KÓD
50 l	13785
60 a 80 l	13769
100 l	13770
150 a 200 l	13771
250 a 300 l	13772
400 l	13773
500 a 700 l	13774



Regulus spol. s r.o.
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 763 976
E-mail: obchod@regulus.cz
Web: www.regulus.cz

Expanzní nádoby

AQUAFILL HS

MEBRÁNOVÝ POJISTNÝ VENTIL PRO UZAVŘENÉ OTOPNÉ A SOLÁRNÍ SOUSTAVY

KATALOGOVÝ LIST



Konstrukce

Pojistný ventil se skládá z:

- Tělesa s vnitřními závity
- Krytu pružiny
- Membrány
- Sedla ventilu

Materiály

- Těleso a kryt pružiny z mosazi
- Membrána a sedlo ventilu z elastomeru, odolného horké vodě
- Bezpečností krytka z vysoce odolného plastu

Použití

Membránový pojistný ventil SM 120 je posledním bezpečnostním zařízením v případě, že regulace termostaty a ostatní pojistná zařízení otopné soustavy selžou. Proto musí mít takovou kapacitu, aby byl schopen vypustit celý teplotní obsah kotle a to i ve formě páry. Za normálních pracovních podmínek není pojistný ventil v činnosti.

Hlavní rysy

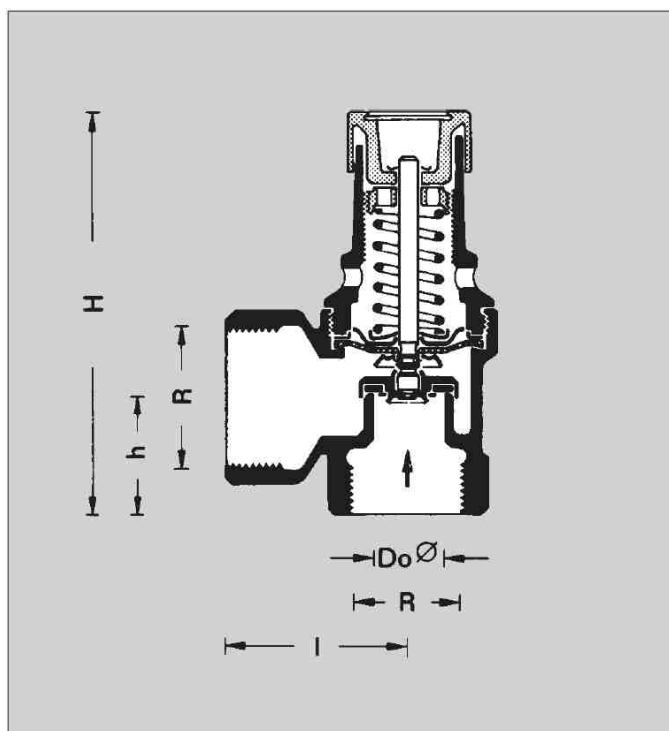
- Pro uzavřené otopné systémy s expanzní nádobou dle DIN 4751
- Konstrukce testována dle TRD 721
- Certifikace CZÚ
- Chráněn proti změně nastaveného tlaku
- V otopných soustavách velkých výkonů mohou být paralelně připojeny až tři pojistné ventily se samostatnými odpojovacími potrubími
- Možnost manuální odpouštění

Rozsah aplikací

Uzavřené otopné nebo solární soustavy s expanzní nádobou. Nevhodné pro zásobníkové ohřívače TUV.

Technické parametry

Teplotní rozsah	30 - 90°C
Maximální teplota čidla	115°C
Připojení	G 3/4"
Délka řetízku	1 m



Popis funkce

Membránový pojistný ventil je normálně uzavřen. Pokud tlak v kotli překročí nastavenou hodnotu tlaku pojistného ventilu, pak síla na sedlo ventilu překročí sílu pružiny a ventil otevře. Nastavení tlaku je zabezpečeno pojistným víčkem. Není povoleno manipulovat s nastaveným tlakem, změny jsou možné jen zničením pojistného víčka.

Dostupné varianty

SM 120 - . . . A = Nastavený tlak 2,5 bar, pro uzavřené otopné systémy

systems

SM 120 - . . . B = Nastavený tlak 3,0 bar, pro uzavřené otopné systémy

SM 120 - 1/2 C = Nastavený tlak 6,0 bar, pro uzavřené otopné systémy

SM 120 - . . . Z = Nastavitelný tlak od 2,5 do 6,0 bar

Připojení		Rozměry (mm)				Hmotnost	Pro soustavy do výkonu		Koeficient	Průměr sedla	Objednací číslo
vstup	výstup	H	h	I	Do	kg	kW	kcal/h	a _v	mm	
Pro uzavřené otopné soustavy, nastavený tlak 2,5 bar											
1/2"	3/4"	93	28	36	15	0,3	50	45 000	0,289	16	SM 120 – 1/2 A
3/4"	1"	99	34	42	16	0,4	100	90 000	0,449	16	SM 120 – 3/4 A
1"	1 1/4"	137	41	51	22	0,9	200	175 000	0,558	24	SM 120 – 1 A
1 1/4"	1 1/2"	144	47	57	27	1,1	350	300 000	0,583	27	SM 120 – 1 1/4 A
Pro uzavřené otopné soustavy, nastavený tlak 3,0 bar											
1/2"	3/4"	93	28	36	15	0,3	50	45 000	0,289	16	SM 120 – 1/2 B
3/4"	1"	99	34	42	16	0,4	100	90 000	0,449	16	SM 120 – 3/4 B
1"	1 1/4"	137	41	51	22	0,9	200	175 000	0,558	24	SM 120 – 1 B
1 1/4"	1 1/2"	144	47	57	27	1,1	350	300 000	0,583	27	SM 120 – 1 1/4 B
Pro uzavřené solární soustavy, nastavený tlak 6,0 bar											
1/2"	3/4"	93	28	36	15	0,3	100	90 000	0,289	16	SM 120 – 1/2 C
Zákaznické provedení, nastavený tlak může být v rozsahu 2,5 až 6,0 bar (nutno specifikovat v objednávce)											
1/2"	3/4"	93	28	36	15	0,3	100	90 000	0,289	16	SM 120 – 1/2 Z

Technické změny vyhrazeny © Honeywell 2007

Honeywell



Honeywell s.r.o.
Environmental Controls
V Parku 2326/18
148 00 Praha 4, Česká Republika
Tel: +420 242 442 111
Fax: +420 242 442 282
www.honeywell.cz

Kancelář Morava:
Lidická 51, Šumperk 787 01
Tel./fax: +420 583 211 404